



Instituto Politécnico
de Castelo Branco
Escola Superior
de Artes Aplicadas



Faculdade de Belas-Artes
UNIVERSIDADE DE LISBOA

Reabilitação de Interiores e Comportamento Térmico

Luis Miguel da Cruz de Miranda Bandeira

Orientadores

Professor Adjunto Nelson Barata Antunes

Professor Adjunto Joaquim Manuel de Castro Bonifácio da Costa

Trabalho de Projeto apresentado à Escola Superior de Artes Aplicadas do Instituto Politécnico de Castelo Branco e Faculdade de Belas Artes da Universidade de Lisboa para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Design de Interiores, realizada sob a orientação científica do Professor adjunto, Nelson Barata Antunes e do Professor adjunto, Joaquim Bonifácio da Costa, do Instituto Politécnico de Castelo Branco.

Maio e 2013

Composição do júri

Presidente do júri

Doutor João Vasco Matos Neves

Professor Adjunto da Escola Superior de Aplicadas do Instituto Politécnico de Castelo Branco.

Vogais

Mestre Luís Manuel Martins Lança (arguente)

Professor Adjunto Convidado da Escola Superior de Artes Aplicadas do Instituto Politécnico de Castelo Branco

Mestre Nelson Barata Antunes (orientador)

Professor Adjunto da Escola Superior de Artes Aplicadas do Instituto Politécnico de Castelo Branco

Arquiteto Joaquim Manuel de Castro Bonifácio da Costa (orientador)

Professor Ajunto da Escola Superior de Artes Aplicadas do Instituto Politécnico de Castelo Branco

Dedicatória

Às minhas filhas, Carolina e Carlota

Agradecimentos

Durante a elaboração desta dissertação foi determinante o apoio de várias pessoas e entidades, que com os seus valiosos contributos e inquebrável apoio permitiram a conclusão do trabalho, e às quais pretendo agradecer.

Ao Professor Nelson Barata Antunes, como orientador desta projeto, e que sempre esteve disponível para o esclarecimento de dúvidas, partilhar conhecimentos adquiridos, e todo o apoio indispensável ao trabalho.

Ao professor Joaquim Bonifácio, como orientador desta projeto, pela disponibilidade e pelo apoio ao projeto.

À minha esposa, pelo seu carinho, paciência e incomparável apoio.

Resumo

Este trabalho, elaborado no âmbito da unidade curricular de Projeto do curso de mestrado em Design de Interiores , no ano letivo de 2011/12. O principal objetivo trabalho consiste em demonstrar os benefícios e aprofundar o conhecimento sobre do processo de reabilitação do património de edifícios no centro histórico da Cidade de Castelo Branco, dando especial destaque ao Design de Interiores.

Pretende-se que este trabalho demonstre das potencialidades que existem, na requalificação dos interiores enquanto peça chave na reabilitação de edifícios, mostrando os resultados que é possível obter. Pretende-se também sensibilizar mentalidades para a importância do Design de Interiores como contributo de grande valia, na preservação e valorização do património de valor histórico e na Reabilitação Urbana na cidade de Castelo Branco.

Neste contexto, o trabalho consiste num projeto de reabilitação de um edifício de habitação, antigo, no centro histórico da cidade de Castelo Branco, sito na rua de Mouzinho Magro, com um especial enfoque na área do Design de Interiores e nos aspetos relacionados com as condições térmicas.

A conceptualização do espaço baseou-se no sentido de funcionalidade e de modernidade, tirando partido de fatores como a exploração da luz natural e também de técnicas e materiais de construção, na perspetiva de promover o conforto e a harmonia. Adicionalmente, foi ainda apresentada uma proposta de remodelação do espaço exterior, correspondente ao logradouro, seguindo a mesma linha conceptual, de modo a melhorar a ambiência envolvente. O projeto integra a criação de plantas, de cortes e renderização dos espaços (em anexo).

Foi também realizado um estudo particularmente aprofundado no que diz respeito à Térmica, tendo sido realizado um estudo de caso, tendo por base o edifício referido. Na cidade de Castelo Branco, a meteorologia apresenta grandes oscilações térmicas, razão pela qual se dedicou uma especial relevância a este aspeto.

Palavras chave

Conservação, reabilitação, requalificação, conforto térmico, zona histórica de Castelo Branco.

Abstract

This work, prepared as part of the course of Project from the Master's degree in Interior Design, in the 2011/12 academic year. The main objective of the study is to demonstrate the benefits and to deepen the knowledge about the process of rehabilitation of heritage buildings in the Castelo Branco historic center, focusing the Interior Design issues.

It is intended that this work demonstrates the potential that exist in the Interior requalification, as a key part in the rehabilitation of buildings, showing the achieved results. It is also intended to raise awareness of the importance of the Interior Design as a contribution of great value, in the preservation and enhancement of the patrimony of historical value and in the Urban Renewal of Castelo Branco city.

In this context, the work consists of a rehabilitation project for a ancient residential building, in the historic center of Castelo Branco city, located at Mouzinho Magro street, focusing in particular, the Interior Design issues, as well the aspects related with the thermic conditions.

The conceptualization of space was based on the sense of functionality and modernity, taking advantage of factors such as the exploitation of the natural light and also from the building techniques and materials, in the perspective of promoting comfort and harmony. Additionally, we also presented a proposal for redevelopment of outer space, corresponding to the backyard, following the same conceptual line, in order to improve the ambience surrounding. The project includes the creation of plants, cuttings and rendering of spaces (as attachment).

It was also conducted a study particularly thorough about the Thermic and was conducted a case study, based on the referred building. In the Castelo Branco city, the meteorology gets large temperature fluctuations, reason why one dedicated a special relevance to this aspect.

Keywords

Conservation, rehabilitation, requalification, thermic comfort, historic area of Castelo Branco.

ÍNDICE

1	Introdução.....	1
1.1	Enquadramento.....	1
1.2	Objetivos.....	1
1.3	Organização.....	2
2	Retrospectiva História da cidade de Castelo Branco	5
3	A Reabilitação na Conservação do Património	17
3.1	Critérios de Conservação, e Reabilitação de Edifícios.....	17
3.2	Legislação associada ao Património.....	18
3.3	Cartas e Convenções Europeias	19
3.3.1	Carta de Atenas sobre o Restauro de Monumentos (1931)	19
3.3.2	Carta de Veneza (1964).....	19
3.3.3	Carta Europeia do Património Arquitetónico (1975).....	20
3.3.4	Carta Internacional sobre a Salvaguarda das Cidades Históricas (1987).....	21
3.3.5	Documento de Nara sobre a Autenticidade do Património Cultural (1994).....	21
3.3.6	Carta de Cracóvia para a Conservação e Restauro do Património	21
4	Enquadramento Legal.....	23
5	Técnicas e Materiais de Construção.....	29
5.1	Introdução	29
5.2	A Madeira	29
5.3	Tipo de Madeira	29
5.4	Elementos Construtivos dos Pavimentos	30
5.4.1	Vigamentos	30
5.4.2	Apoios nas Paredes	31
5.4.3	Soalho	32
5.4.4	Escadas	33
6	Descrição do Edifício em Estudo	35
6.1	Introdução	35
6.2	Descrição do 1º andar	37
6.3	Descrição da rés-do-chão.....	37
7	Avaliação do Edifício.....	39
7.1	Estrutura	39
7.2	Paredes Interiores.....	39
7.3	Revestimento das Paredes Interiores	40
7.4	Revestimentos dos Tetos	40
7.5	Pavimentos.....	41
7.6	Escadas.....	41
7.7	Vãos Exteriores.....	42
7.8	Revestimento Exterior	43
8	Proposta de Requalificação.....	45
8.1	Descrição	45

8.2	Materiais Aplicados	48
8.3	Levantamento Fotográfico do existente versus renderização do proposto	48
9	Comportamento Térmico	55
9.1	O Conforto Térmico	55
9.2	Térmica	55
9.3	Enquadramento	56
9.4	Princípios e Requisitos na Reabilitação Térmica de Edifícios	57
9.5	Soluções Construtivas	58
9.6	Isolamento Térmico pelo Interior do Edifício	60
9.7	Reabilitação Térmica de Pavimentos	62
9.8	Reabilitação Térmica de Vãos	63
9.9	Envidraçados	64
10	Térmica no Caso de Estudo	69
10.1	Localização do Edifício para efeitos de Cálculos Térmicos	69
10.2	Requisitos Mínimos da Qualidade Térmica	70
10.3	Paredes sem Revestimento	71
10.4	Paredes Meias	73
10.5	Paredes com Revestimento	75
10.6	Pavimentos	79
10.7	Envidraçados	82
11	Conclusão	84

ÍNDICE DE FIGURAS

figura 1.1 - Metodologia e estrutura do trabalho.....	2
figura 2.1 - Muralhas de Castelo Branco.....	5
figura 2.2.- Arco do Bispo, antiga porta da cidade, a Porta dos Pelames.	6
figura 2.3 -Vista Noroeste (Duarte d'Armas).....	7
figura 2.4 -Vista Sueste (Duarte d'Armas)	7
figura 2.5 - Igreja Matriz de Santa Maria do Castelo.	9
figura 2.6 - Sé Catedral Igreja Matriz de São Miguel.....	9
figura 2.7 - Jardim do Paço Episcopal	10
figura 2.8 -Porta de Roma.	11
figura 2.9 -Bosque dos Loureiros.....	11
figura 2.10 - Planta da cidade de Castelo Branco1895.....	12
figura 2.11 - Planta com os limites do programa Polis.....	14
figura 2.12 - Cruzeiro de S. João. Monumentos Nacionais	15
figura 2.13 - Museu Francisco Tavares Proença Júnior, Monumentos Nacionais	15
figura 2.14 -Sé catedral, Imóvel de Interesse Público.	16
figura 2.15 -Edifício do governo civil, Imóvel de Interesse Público.	16
figura 2.16 -Capela Sr ^a da Piedade, Imóvel de Interesse Municipal.....	16
figura 2.17 - Edifício da câmara municipal de Castelo Branco, Imóvel de Interesse Municipal	16
figura 4.1. -Planta de condicionantes.....	24
figura 4.2. -Planta de Condicionantes Plano de Pormenor da Zona Histórica e Devesa.....	25
figura 4.3 -- Planta de implantação	26
figura 5.1 - Vigas de madeira que ultrapassam as paredes.....	31
figura 5.2 - Ferrolhos com ligação à face exterior da parede de alvenaria.	32
figura 5.3 -Cachorros de pedra, salientes no interior da habitação.	32
figura 6.1 - Fachada principal.....	35
figura 6.2 -Fachada posterior.	35
figura 6.3 - Desenho da fachada principal existente.	36
figura 6.4 - Desenho da fachada posterior existente.....	36
figura 6.5 - Escadaria do rés-do-chão de acesso ao quintal.	36
figura 6.6 -Planta do 1 ^o andar pré-existente.	37
figura 6.7 - Planta do rés-do-chão pré-existente.	38
figura 7.1 -Alvenaria de pedra, com os pisos de travejamento de madeira.....	39
figura 7.2 -Paredes interiores pré-existentes.....	40
figura 7.3 - Paredes em gesso.....	40
figura 7.4 - Paredes com salitre	40
figura 7.5 - Teto em madeira.	41
figura 7.6 - Teto em estuque e pintados.	41
figura 7.7 - Pormenores da habitação pré-existente.	41
figura 7.8 -Escadas em madeira.	42
figura 7.9 - Porta principal.....	42

figura 7.10 – Janela de peito com caixilhos de madeira.	42
figura 7.11 – Janelas de sacada de batente.	42
figura 7.12 – Janela de guilhotina.	42
figura 8.1 – Planta do 1º Andar Proposto.	46
figura 8.2 – Planta do rés-do-chão proposto.	47
figura 8.3 – Corte G G'.	47
figura 8.4 – Corte E E'.	48
figura 8.5 – Quarto pré-existente.	49
figura 8.6 – Quarto pré-existente.	49
figura 8.7 – Renderização da cozinha proposta.	50
figura 8.8.3 – Casa de banho pré-existente.	51
figura 8.9 – Casa de banho pré-existente.	51
figura 8.10 – Renderização da casa de banho proposta.	51
figura 8.11 – Renderização da casa de banho proposta.	51
figura 8.17 – Corredor pré- existente.	52
figura 8.21 – Espaço exterior do pré-existente.	53
figura 9.1 – Sistema de Etiquetagem.	58
figura 9.2 – Pormenor do revestimento aplicado pelo interior em gesso cartonado.	61
figura 9.3 - Pormenor da aplicação do pavimento.	63
figura 9.4 – Grau de seletividade para várias combinações de tipos de vidros.	65
figura 9.5 – Eficácia de sombreamentos interiores e exteriores.	66
figura 10.1 – Planta do 1º andar com a zona sem isolamento assinalada.	72
figura 10.2 – Pormenor da parede sem isolamento térmico.	72
figura 10.3 – Planta do 1º andar.	73
figura 10.4 – Planta do rés-do-chão.	74
figura 10.5 – Pormenor da paredes meias com uma espessura de 90cm.	75
figura 10.6 – Planta do 1º andar.	76
figura 10.7 – Planta do rés-do-chão.	77
figura 10.8 – Pormenor da parede com Isolamento térmico.	78
figura 10.9 – Planta do 1º andar.	79
figura 10.10 – Planta do rés-do-chão.	80
figura 10.11 – Pormenor construtivo para pavimento em cerâmico.	81
figura 10.12 – Pormenor construtivo do pavimento em madeira.	82
figura 10.13 – Perfil da janela em PVC (Finstral).	82

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 7.1 – Resumo dos traços das soluções para argamassa	43
Tabela 9.1 – Retirado do Guia Técnico de Reabilitação Habitacional, volume 2.	60
Tabela 9.2 – Retirado do Guia Técnico de Reabilitação Habitacional, volume 2.	60
Tabela 9.3 – Tipo de soluções para revestimento de isolamento de interior.	63
Tabela 9.4 – Valore obtidos para cada situação retirado do guia técnico de reabilitação habitacional.	67
Tabela 10.1 – Dados relativos à zona histórica onde se localiza o edifício cidade de Castelo Branco (RCCTE).....	69
Tabela 10.2 – Dados climáticos (RCCTE).	70
Tabela 10.3 – Coeficientes de transmissão térmica superficiais máximos.	70
Tabela 10.4 – Fatores solares máximos admissíveis para vão envidraçados.	71
Tabela 10.5 – Definição da fração (RCCTE).	71
Tabela 10.6 – Resultados obtidos para paredes em granito sem isolamento térmico.	73
Tabela 10.7 – Paredes meias com uma espessura de 90cm.	74
Tabela 10.8 – Isolamento térmico pelo interior.	77
Tabela 10.9 – Isolamento térmico com revestimento em cortiça.	78
Tabela 10.10 – Pavimento em cerâmica.	80
Tabela 10.11 – Pavimento em madeira.	81
Tabela 10.12 – Vão dos envidraçados existentes.	83
Tabela 10.13 – Vão dos envidraçados da marca Finstral.	83

1 INTRODUÇÃO

1.1 Enquadramento

O parque habitacional existente em Portugal, obriga a que o desenvolvimento sustentável das cidades e a melhoria das condições de vida das populações, passe pelo investimento na reabilitação de edifícios. Por vezes, os edifícios, mesmo sendo habitados, apresentam uma notória degradação das condições gerais de habitabilidade. É também frequente, a existência de edifícios em elevado grau de degradação e que já deixaram mesmo de ser usados como habitação, especialmente em zonas urbanas antigas e de elevado valor patrimonial.

Castelo Branco é uma destas cidades, em que a zona histórica está repleta de edifícios que são autênticas preciosidades, embora já não apresentem quaisquer condições de habitabilidade, o que compromete a sua própria existência, contribui para a degradação de uma zona nobre e leva ao afastamento da população para zonas mais qualificadas.

Importa inverter esta tendência, no sentido de conferir à zona histórica da cidade, a glória de outros tempos, facultando condições para cativar a população mais jovem, nomeadamente através da reabilitação de edifícios antigos de valor histórico (ou não), tornando-os espaços de conforto, segurança e modernidade no interior, e garantindo a manutenção das linhas arquitetónicas exteriores, de forma a acautelar a fiabilidade das linhas patrimoniais.

1.2 Objetivos

Este trabalho tem por objetivo principal demonstrar a possibilidade de requalificação de edifícios de especial valor patrimonial da zona histórica, fazendo uma conceção do espaço interior baseado em funcionalidade, modernidade e conforto, não deixando de acautelar as linhas arquitetónicas exteriores.

Sendo um dos principais condicionantes do conforto, as condições térmicas no interior da habitação, é realizado um estudo térmico do edifício, com base nas soluções construtivas existentes e/ou propostas, considerando diferentes situações alternativas. Considerando que, uma grande parte dos edifícios são contemporâneos deste, os resultados e conclusões que são extraídas do estudo, são também aplicáveis para os esses edifícios. Por isto, pretende-se -se que este estudo constitua uma mais-valia na área da térmica, no âmbito da requalificação.

É ainda o objetivo do trabalho, a identificação de soluções construtivas eficientes para o interior dos edifícios, em processos de requalificação, face aos requisitos de exigência de conforto térmico, no contexto da sua viabilidade construtiva. Poderá ainda facultar alguma informação útil, no sentido de adotar processos construtivos corretos em contexto de reabilitar.

1.3 Organização

No presente capítulo, é apresentado a introdução ao tema, bem como os objetivos e organização da dissertação.

Além da Introdução, o trabalho encontra-se estruturado em 9 capítulos, conforme ilustra a figura 1.1.

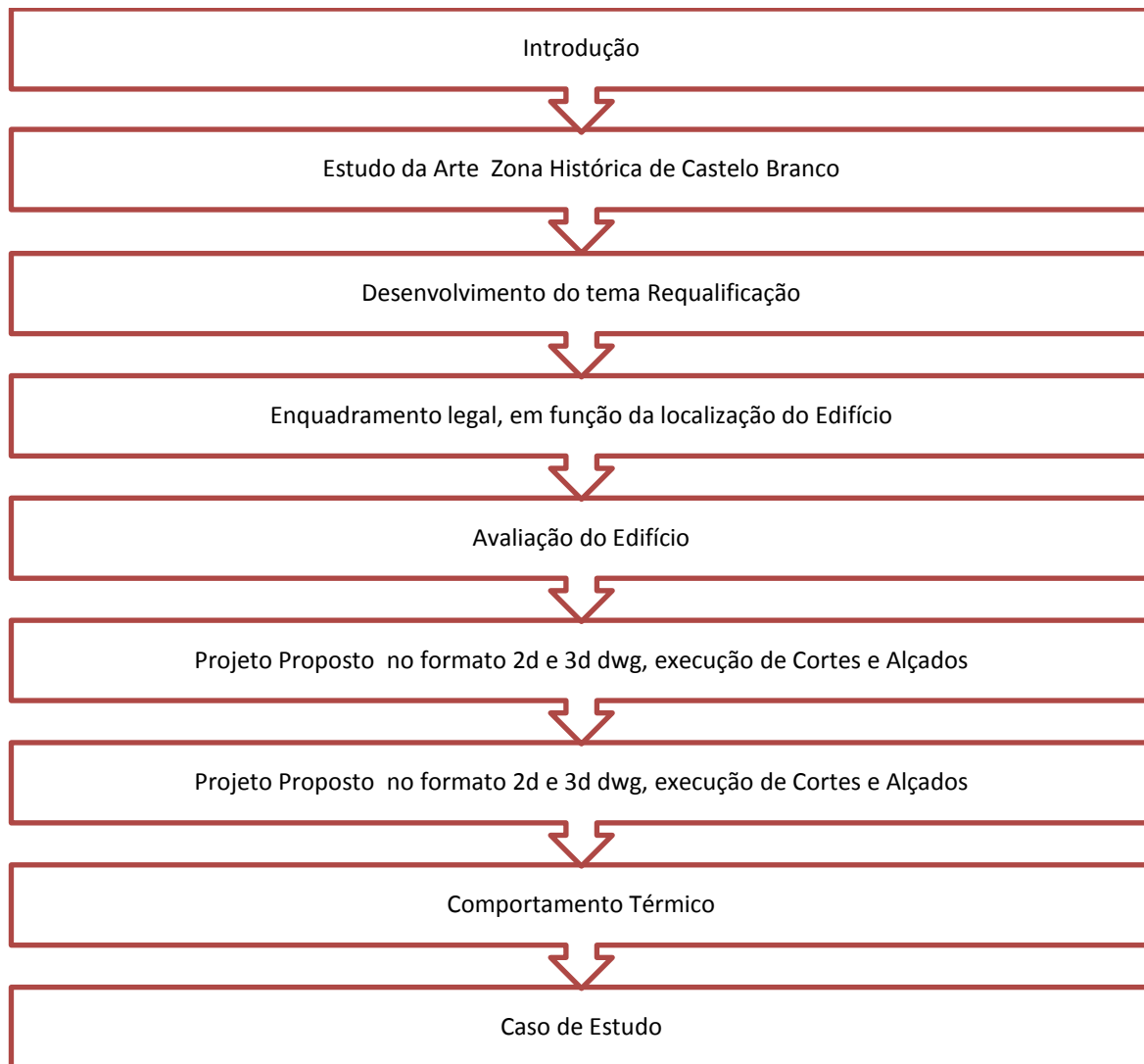


figura 1.1 - Metodologia e estrutura do trabalho.

No segundo capítulo, procede-se à descrição da evolução histórica da cidade de Castelo Branco. Existindo diversas versões, sobre a história da cidade de Castelo Branco.

No terceiro capítulo, desenvolve-se o tema da reabilitação fazendo uma abordagem à sua evolução. Para isso, são analisados alguns documentos que foram criados nesse âmbito, nos últimos 50 anos.

Quarto capítulo, faz-se uma apresentação do caso de estudo. Sendo que a localização do imóvel é na zona histórica de Castelo Branco, são analisados os regulamentos introduzidos pela Câmara Municipal e pelo programa polis, para aquela zona.

No quinto capítulo, faz-se um levantamento e uma avaliação do estado da habitação. Como suporte à caracterização da habitação foi realizado um reconhecimento registado através de um levantamento fotográfico, de modo a poder fazer uma análise do existente e melhor perceber o estado, do interior da casa.

No sexto capítulo, é apresentado o desenvolvimento do projeto de reabilitação realizado para o edifício. No desenvolvimento do projeto foi usado o programa Auto CAD, tendo sido criados os desenhos em 2D e em 3D (para desenho de plantas, cortes, alçados e renderização de espaços do interior e ainda do exterior).

No sétimo capítulo faz-se uma abordagem ao comportamento térmico da habitação, apresentando as vantagens e as desvantagens da aplicação nos edifícios em reabilitação.

No oitavo e último capítulo, extraem-se conclusões sobre a melhoria das condições térmicas providenciadas pelo projeto, assim como das condições de conforto decorrentes da nova organização do espaço interior.

2 RETROSPETIVA HISTÓRIA DA CIDADE DE CASTELO BRANCO

Segundo (Roxo, 1991) as origens da cidade de Castelo Branco são alvo de discussão, entre a comunidade científica. Sabe-se que, já no paleolítico, esta região era habitada e que os povos pré-romanos se instalaram nos Montes de São Martinho e da Senhora de Mércoles.

Tratando-se de uma região de fronteira, foi muito fustigada durante as ocupações dos períodos paleolíticos neolítico e romano, como certificam diversos vestígios encontrados em escavações arqueológicas.

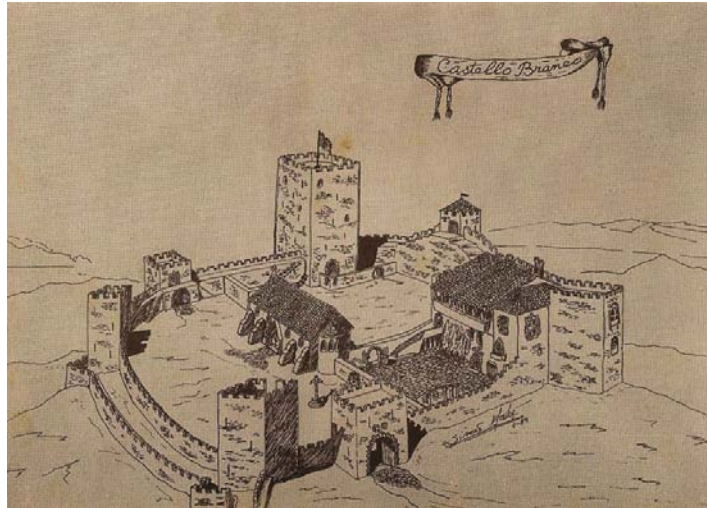


figura 2.1 - Muralhas de Castelo Branco.

Recuando um pouco mais da história, cita-se que Castelo Branco terá sido conquistado aos Mouros por D. Afonso Henriques, no séc. XII. Após a conquista, D. Afonso Henriques doa esta região da Beira à Ordem do Templo que, depois recebe (em 1214), as terras de Castelo Branco das mãos de D. Afonso II (Ana Luísa Moura, 2003).

Nesta altura, havia dois aglomerados de casas, localizadas a nascente e a sul de uma cume marcante em todo o seu planalto envolvente (com uma cota altimétrica de 470m acima do nível médio das águas do mar), designada pela serra da Cardosa (Ana Moura, 2003).

Castelo Branco veio mais tarde a constituir o polo unificador promovendo a fixação dessas duas povoações, em resultado de uma praga que assolou a zona, levando à deslocação para zonas mais altas. No século XII a serra da Cardosa era o local de cruzamento de todos os caminhantes que por ali passavam e perguntavam pela Egitânia¹, (Roxo, 1891).

Uma parte do Monte da Cardosa, onde predominava uma grande densidade populacional, foi oferecida por Fernandes Sanches, em 1209 aos Templários, a restante parte foi mais tarde adquirido por D. Afonso II O Templário Pedro Alvito concede-lhe a carta de foral dos Templários na primeira metade do séc. XIII. O poder

¹ Egitânia é nome dado pelos suevos e visigodos a uma cidade fundada pelos romanos, no atual.

rural existente a Sul designado por Vila Franca da Cardoso, perde a sua autonomia em 1255, sendo ligado a Castelo Branco de Moncarche, nome atribuído inicialmente (Roxo, 1991).

No entanto, sendo uma povoação de muitas encruzilhadas, as muralhas são edificadas pelos Templários, por volta da metade do século. XIII.

Cerca de 1230, é construída a primeira cinta da muralha, dando origem a quatro portas, nos eixos principais de ligação pré existentes, No reinado de D. Dinis, verificou-se uma grande expansão da cidade, levando ao alargamento da muralha. Em 1343, já no reinado de D. Afonso IV. Assim, criou-se uma segunda linha de muralha, que veio encerrar a cidade medieval. Foram também abertas mais três portas, sendo estas mais adequadas para escoamento da população e permitindo também a entrada no burgo medieval. Um posterior alargamento da cidade é devido ao aumento da população fez com que o número de portas aumentasse para 10, (Roxo, 1991).

Das quatro portas iniciais, a Porta do Pelames desaparece com o crescimento do perímetro das muralhas para nascente, mantendo-se as outras três. Com o aumento do número de portas a vila passa a ter as seguintes portas:

- Porta de Santiago, a norte da Calçada da Alegria e dando acesso aos caminhos de Cafede e São Vicente da Beira;
- Porta da Vila, à entrada da Rua dos Ferreiros, vindo do Largo de S. João;
- Porta do Esteval, em local indefinido, entre as Portas de Santiago e da Traição;
- Porta da Traição, a São. Gens;
- Porta de Santarém, a poente, em frente da Igreja de Santa Maria, fazendo a ligação aos caminhos de Sarzedas;
- Porta do Ouro, em frente à Capela de São Brás, junto à Alcáçova;
- Porta do Espírito Santo, dando entrada a Sul no topo da Rua Sta. Maria, dos caminhos de Açafa e do Alentejo.



figura 2.2. – Arco do Bispo, antiga porta da cidade, a Porta dos Pelames.

As portas criadas para escoar a população crescente, a leste foram:

- Postiguinho de Valadares, dando saída para o largo da Igreja de S. Miguel;
- Porta do Refúgio, com saída da Praça velha;
- Porta do Postiguinho, com saída para o largo da Devesa (...)

O autor do Livro das Fortalezas (Duarte d'Armas) apresenta uma ilustração com uma imponente cinta de muralhas, com pano duplo e barbacã do lado Noroeste e Sueste, defendida por cinco torres, sendo três delas sextavadas: típica construção de defesa fronteiriça. No alto da colina, fica a alcáçova com torre de homenagem (figura 2.3 e figura 2.4). (Ana Moura, 2003)



figura 2.3 –Vista Noroeste (Duarte d'Armas), site da Wikipedia



figura 2.4 –Vista Sueste (Duarte d'Armas), site da Wikipedia

No decorrer do século. XIII, a sociedade apresenta-se com uma economia restringida à agricultura e à pastorícia. No entanto notando-se já alguma evolução no sentido de promover um sistema mais produtivo e com um método comercial mais alargado, onde se assiste às trocas diretas e remuneração em géneros (Ana Moura, 2003)

Nesta altura, havia um pagamento de direito de portagem sobre as mercadorias. Por volta deste século todas as feiras e mercados que se realiza têm uma função muito importante na economia local e regional, sendo que a feira mais antiga realizada em Castelo Branco date de 1390. A partir do ano de 1420, D. João I ordenou que a feira passasse a feira anual e que tivesse uma duração máxima de 15 dias, sendo a sua realização no mês de Abril. (Ana Moura, 2003)

Segundo refere Sílvia, 1853 o crescimento urbano e populacional da vila é mais marcado a partir do século XIV, promovendo assim “*fortes alterações da definição das centralidades cívicas, políticas e económicas da urbe*”. No início, a alcáçova assumia-se como um polo centralizador das atividades e convívios. Na cidade medieval manuelina, a praça “*constitui-se assim como novo centro (...) definida por edifícios e espaços marcantes e de grande importância para a vida da cidade*”. Com as ruas estreitas e de calçada redonda, as ruas desenvolviam-se a partir da muralha da alcáçova, com uma construção ritmada de portas largas da loja, que servia para abrigo dos animais, e de portas estreitas para acesso ao andar superior da habitação onde a família vivia, (Silva, 1853).

Na época de 1510, D. Manuel I concede o 2º Foral a Castelo Branco com pergaminho original (este pergaminho encontra-se guardado no Arquivo Municipal). Por volta de 1535, D. João II atribui a Castelo Branco o título de Vila Notável. A partir desta altura Castelo Branco assume o papel da velha Egitânia, na região como um centro administrativo e de comunicação. A população ronda os 3000 a 4000 habitantes, ocupando 870 fogos, (Silva, 1853).

Dentro da estrutura amuralhada que constituía a Freguesia de Stª. Maria, a vila hierarquiza-se a partir da Praça Velha (hoje praça Luís de Camões e antiga Praça do Pelourinho). Neste local localizava-se a Câmara Municipal (Domus Municipalis), com um projeto seiscentista e posteriores reconstruções (até ao séc. XIX), o celeiro dos Templários (e depois da Ordem de Cristo), o Pelourinho (desaparecido em 1880), a 1ª residência do Bispo e o mercado. A Capela de São Brás, datada do séc. XVI é considerada como 1º santuário da Vila Medieval, (Silva, 1853).

As ruas que chegam à praça, na transição da rua de Sta. Maria para a rua dos Ferreiros, e que constituía o eixo de atravessamento da base da colina, apresentam a toponímia das respetivas associações dos Cavaleiros, dos Ferreiros, dos Peleteiros, e dos Oleiros. São vários os imóveis importantes do séc. XVI nesta zona e que coordenam as frentes urbanas do aglomerado habitacional. É o caso do Solar dos Cardosos, situado na Rua do Arco do Bispo, o Solar dos Bejas na rua dos Muros, o Solar dos Caldeiras, na rua dos Ferreiros, e a igreja da Misericórdia, na rua da Misericórdia, (Silva, 1853).

Por volta de 1514 é fundada a Misericórdia, e por iniciativa do Rei D. Manuel, são construídos fora da zona amuralhada os conventos dos Frades Agostinhos (1526) e de Stº António ou dos Frades dos Capuchos (1562). É também nesta altura que é construída a Igreja de S. Miguel (que era a colegiada² da Ordem de Cristo e atual Sé Catedral), as Igrejas do Convento da Graça, de São Marcos, da Nossa Senhora da Piedade e do Espírito Santo. Entre 1596 e 1608, o bispo da Guarda manda edificar o edifício do Paço Episcopal e o Jardim envolvente, D. Nuno da Noronha. A posição do edifício do Paço Episcopal, encostado a norte da muralha medieval, condicionou o crescimento urbano da vila de Castelo Branco para além deste (Silva, 1853).

No entanto, é neste período que é introduzido a indústria artesanal de lanifícios, com uma importância assinalada durante esse século e no século seguinte. A indústria de extração de azeite era de carácter intermitente existindo seis lagares no concelho. Em, 1655. (Ana Moura, 2003)

Foi também concedida a concessão régia, em regime de monopólio, à área albicastrense para a fabricação de sabão, a partir do azeite e dos seus subprodutos. Esta concessão teve duração até ao séc. XVIII (Ana Moura, 2003).

Castelo Branco possuía uma importante comunidade judaica. Na rua da Misericórdia, situava-se a Sinagoga, cujo portal em arco quebrado se assemelha a

² **Colegiada** é o conjunto de dignidades instituídas na igreja paroquial e que a tornavam semelhante ao cabido de uma sé catedral; os seus dignitários eram conhecidos como raçoeiros (porque recebiam parte da ração, isto é, das prebendas da Igreja), e os párocos detinham o título de priores ou reitores das colegiadas.

muitas outras, como a de Castelo de Vide. A judiaria velha de Castelo Branco situa-se também nesta zona (Ana Moura, 2003).

Por volta do ano de 1648, ocorre um período de recessão económica, provavelmente relacionada com a expulsão da comunidade judaica existente na vila. Os castelhanos apoderam-se temporariamente da vila e do castelo, altura em que provocaram alguns desacatos e incendiaram a Igreja de Sta. Maria do Castelo (Ana Moura, 2003)

Entretanto Castelo Branco conhece um período de grande expansão. A cidade cresce extramuros, e surge uma nova malha urbana junto à Igreja de S. Miguel. O seu crescimento dá origem à construção de importantes exemplares arquitetónicos.

Desta época, pode-se destacar, a Igreja de S. Miguel / igreja matriz de Castelo Branco, A freguesia de São Miguel aparece então nessa aluta.

No século XVII, esta igreja ganha importância e em 1771, é criada a diocese de Castelo Branco, por esta altura a comarca de Castelo Branco já abrangia 21 vilas (Ana, 2003).



figura 2.5 – Igreja Matriz de Santa Maria do Castelo (www.cm-castelobranco.pt).



figura 2.6 – Sé Catedral Igreja Matriz de São Miguel (www.cm-castelobranco.pt).

A Igreja de São Miguel foi constituída com três naves: uma central e duas laterais, possuindo atualmente, uma única nave. A fachada é barroca, simples, onde se encontra a imagem do Santo patrono, de São Miguel. O Paço Episcopal, edificado entre 1596 e 1598, tinha como função inicial constituir-se como residência de inverno dos bispos da Guarda (Ana, 2003).

Entre 1715 e 1725, o paço é remodelado, sendo executados os magníficos jardins. A cerca do paço era constituído pelos jardins e uma quinta de recreio, que incluía uma horta ajardinada, coelheira, parque de caça, bosque, olival, casa de chá e o passadiço sobre a rua da Corredora (Ana, 2003).

Quando foi constituído o bispado de Castelo Branco, o edifício do Paço Episcopal deixou de ter a função de residência de Inverno dos Bispos da Guarda, passando a ser a residência oficial dos bispos da diocese de Castelo Branco. A partir de 1831, com a morte do último bispo, o edifício passa a albergar diversos serviços públicos, tendo o seu interior sofrido algumas alterações. Em 1910, o edifício é adquirido pelo estado, funcionando nas suas instalações o Liceu Central, a Escola Normal e a Escola Comercial e Industrial de Castelo Branco (Ana, 2003).

A partir de 1971, o Paço Episcopal abriu as suas portas ao Museu Francisco Tavares Proença Júnior, que até hoje aí se mantém.



figura 2.7 – Jardim do Paço Episcopal (www.cm-castelobranco.pt).

Junto a este edifício, vamos encontrar o ex-líbris da cidade de Castelo Branco o Jardim do Paço Episcopal (figura 2.7).

Este jardim caracteriza-se pelas formas retangulares, e patamares geométricos. Sendo rico em estatuária de granito da região e nos denominados “giochi”, ou jogos de água.

A Porta de Roma (figura 2.8), que faz a ligação entre a Quinta e a Mata dos Loureiros (figura 2.9), apresenta motivos bastante mais simples, com lintel e ombreiras retos, também em granito da região, é encimada por um frontão de volutas, que termina com uma cruz e terá sido construída na mesma altura que a Porta Principal (Ana Moura, 2003).



figura 2.8 –Porta de Roma.



figura 2.9 –Bosque dos Loureiros.

A horta possuía um muro de vedação de alvenaria, do lado da Rua da Corredora, que foi demolido e substituído por um gradeamento, que destoa por completo do portal do século XVIII.

O Bosque dos Loureiros, era formado por um vasto conjunto de árvores, entre as quais se destacam folhadeiras, loureiros, cedros e alguns ciprestes. Atualmente, e apesar de o local ter sofrido diversas alterações, conservando-se ainda muitas árvores da época.

O centro urbano de Castelo Branco do séc. XX, as ruas de maior movimento eram as de Mouzinho Magro (antiga rua de Sta. Maria), Alfredo Keil (antiga rua dos Ferreiros), Stº António e dos Prazeres. A rua da Ferradura ainda não tinha ligação com o passeio público.

No solar dos condes de Portalegre, cuja origem remonta ao séc. XVII, e que foi residência da família Fonseca Coutinho entre 1743 e 1888, veio a ser mais tarde ocupado para a instalação do Governo Civil, reforçando o carácter de Centro Cívico entretanto adquirido pelo Largo da Devesa e envolvente (Ana Moura, 2003).

Junto a estes, encontra-se um dos mais marcantes edifícios da arquitetura do Estado Novo, a Caixa Geral de Depósitos. Projetado nos anos 40, pelo Arquiteto Cristino da Silva, faz parte de um conjunto de edifícios elaborados por este arquiteto, em parceria com a Caixa Geral de Depósitos, Crédito e Previdência e edificadas na Guarda, Leiria e Castelo Branco. Deste conjunto, apenas a última resistiu à demolição.

Também nesta altura é construído o Hotel Turismo que se situava junto à Caixa Geral de Depósitos ficando concluído em 1942. Este edifício, também qualificado como um exemplar arquitetónico veio a ter uma vida curta, pois veio a ser desmantelado poucos anos mais tarde. É nesta altura que se constrói um novo mercado, constituído por uma estrutura em ferro, perto da devesa onde atualmente se situa o tribunal. Até 1907, este mercado funcionava precariamente no r/chão de uma construção bastante antiga do séc. XVII (1994) (Marcelo, 1993).

Também por volta desta altura é construído Cineteatro Avenida, bom exemplo de Arquitetura Modernista, hoje totalmente recuperado após alguns anos de abandono, resultante de um incêndio que danificou totalmente o seu interior.

O desenvolvimento da cidade promove novas estruturas básicas na cidade, com a iluminação pública implementada a partir de Janeiro de 1905. E a rede pública de telefone começou a funcionar a partir de outubro de 1928 (Marcelo, 1993).

O primeiro estudo hidrogeológico realizado na cidade de Castelo Branco remonta entre 1895 e 1923, mas só a Dezembro de 1933 é que Castelo Branco passa a ter um sistema canalizado e de distribuição de água pela cidade³. Nesta altura, a cidade conhece um grande crescimento urbano, nas áreas voltadas ao sol e protegidas dos ventos norte. No entanto a expansão da estrutura urbana atual é claramente determinada pela originária da época medieval (figura 2.10).

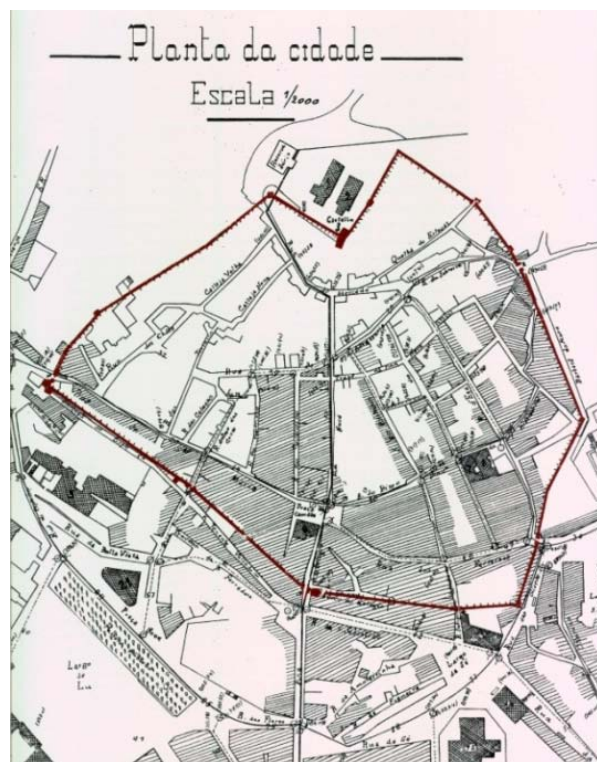


figura 2.10 – Planta da cidade de Castelo Branco 1895.

Entre 1864 e 1960, a população de Castelo Branco triplica. Em 1970, o número de habitantes referenciados era de 21 730 e nos censos feita de 2008 era de 53 909 habitantes (Marcelo, 1993).

Nos anos 30 e 40 chega ao centro cívico as grandes avenidas estruturantes da cidade nova: Av. Nuno Álvares, vinda da estação de Caminho-de-ferro, a Av. Marechal Carmona (hoje Humberto Delgado) e a Av. 28 de Maio (hoje, Av. da Liberdade). Ao longo destas vias e respetiva envolvente, estabelece-se o principal comércio da cidade. E alguns edifícios públicos de importância urbana, como é o caso do liceu Nuno Álvares com arquitetura do Estado Novo (Marcelo, 1993).

Atualmente estabeleceram-se focos importantes de urbanização, sendo uma cidade com equipamentos públicos fortes e diversos, destacando-se o Instituto Politécnico, que alberga seis escolas a Escola Superior de Educação, Escola Superior

³ A água é proveniente do Casal da Serra que se situa a mais ou menos 33Km

de Tecnologia, Escola Superior de Artes Aplicadas, Escola Superior Agrária, Escola Superior de Saúde e a Escola Superior de Gestão (instalada em Idanha-a-Nova), o Hospital Distrital, o Estádio Municipal, a Zona de lazer, a Piscina Municipal, 2 hotéis e diversos restaurantes e bares.

Em 2001 Castelo Branco volta a ser alvo de remodelações na zona histórica e centro cívico com o programa Polis. As maiores intervenções registam-se na Zona Histórica de Castelo Branco, tendo sido feito um estudo ao nível da sua volumetria construtiva e dos seus espaços urbanos públicos. Para que o programa fosse coerente e viável fizeram-se inquéritos a todos os habitantes da zona histórica, resultando num conjunto de elementos de análise que, depois de organizados e inter relacionados, deram origem ao programa de intervenção que se encontra definido pelo programa Polis (figura 2.11).

Foi criado uma planta de toda a zona definida com intervencionada com todas as construções atuais, de modo a garantir uma sólida base de dados (Henriques, 2007).

Todos os elementos recolhidos em campo, foram tratados e organizados para análise de modo a conseguir uma caracterização da zona. Entre outros foram armazenados dados que permitem saber quantos moradores habitam nos edifícios, que tipo de comércio existe, o estado de conservação dos edifícios, a cêrcea existente, se os edifícios possuem logradouro, ou não o estado de conservação e todos os materiais de construção aplicados na construção / reconstrução.

Foram também criadas fichas para os arruamentos com intervenção sobre o tipo de pavimento, tipo laje, equipamento urbano existente, o estado de conservação e o nível de infraestruturas existentes em cada rua.

Segundo o programa polis a área de estudo é constituída por 62 quarteirões, que possuem características bastante diferentes entre si. Podem-se referir que a zona histórica, é a zona com alto nível de abandono, principalmente a que se encontra dentro das muralhas. Assim, existem muitos edifícios em situação de devoluta

Atualmente, encontram-se a viver no interior das muralhas cerca de 1700 pessoas num universo aproximado de 1000 casas. O nº de pessoas que vivem sozinhas ou apenas duas (casais idosos) rondam os 33%. Este é um valor muito alto para o número de habitantes, necessitando de mais equipamento social e de apoio domiciliário (Branco, 2000)

No levantamento que efetuado durante o programa polis verificou-se que o número de casas abandonadas estava numa situação de devolutas, encontrando-se muitas delas numa situação de ruínas, com um estado de degradação bastante avançado, o que justificava uma requalificação importante nas edificações existentes.

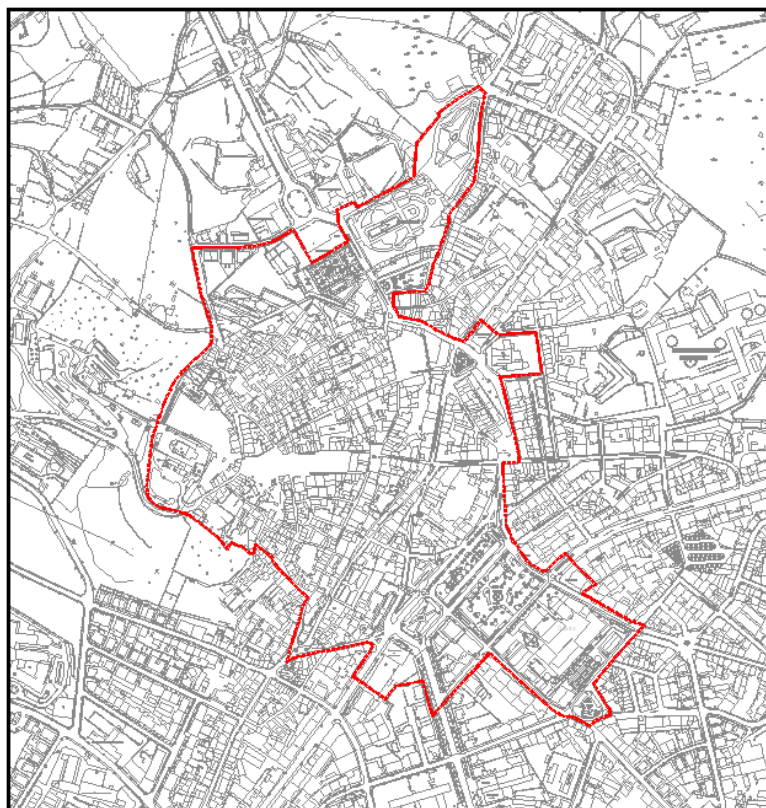


figura 2.11 – Planta com os limites do programa Polis (Branco, 2000)

Segundo Branco 2000 as plantas apresentadas em anexo ilustram uma grande parte do trabalho realizado durante o programa Polis, respetivamente (Planta de usos, Planta de regime de utilização, Planta da cérceas, estado de conservação, valor arquitetónico, regime de utilização, espaços públicos existentes) mostram de um modo claro a coerência urbana da Zona Histórica.

Mapa de Usos – Este mapa refere que a área dentro das muralhas é predominantemente habitacional, sendo que o comércio é mais preponderante no exterior da muralha (Em anexo).

Mapa de Regime de Utilização – Este mapa mostra como existe uma grande mistura ao nível do regime de propriedade. Na zona interior as muralhas. Existindo um equilíbrio entre as casas alugadas e de propriedade própria. Na zona baixa da encosta e para além da muralha, o regime de aluguer ganha supremacia pelo facto de estar mais associado ao uso comercial e serviços (em anexo).

Mapa de Cérceas – Esta mapa da zona histórica mostra um grande equilíbrio volumétrico com um ritmo alternado de 2 a 3 pisos, facto que legitima a atenção para a manutenção quanto deste ritmo volumétrico. Na zona exterior às muralhas a cércea dominante aumenta em termos relativos para mais um piso, mantendo-se no entanto a coerência urbana, salvo na zona envolvente ao Quartel (quarteirão 54) que possui uma cércea excessiva (7 pisos) (em anexo).

Mapa do Estado de Conservação – Toda a área de intervenção demonstra, com evidência, um quadro de alguma falta de dinamismo habitacional e comercial, dado que existem muitas construções, distribuídas pelos quarteirões, que se encontram em

mau estado ou em ruína, por um lado fruto da ausência de políticas urbanas de reabilitação e por outro, pela fraca competitividade do sector comercial e habitacional, se comparado com as outras zonas da cidade. Importa relembrar que a maioria destes edifícios foi construída nos moldes tradicionais, com recurso a paredes de alvenaria de pedra misturada com argamassas pobres, com cantarias de ornato, em pedra de granito, pisos e estruturas de cobertura em madeira e telha e rebocos com massas bastardas. Tratam-se assim de edifícios que exigem atenções especiais quanto ao estado de conservação, pelo que o abandono ou a infiltração das águas das chuvas, rapidamente provocam a degradação das construções.

Na zona exterior às muralhas, sobretudo na zona envolvente à Devesa, os edifícios são mais recentes, como tal construídos de um modo bastante diferente, com recurso aos betões e alvenarias de tijolo, sendo por isso o seu estado bem menos degradado (em anexo).

Mapa do Valor de Arquitetónico do Edificado – Este mapa demonstra com evidência o valor urbano e arquitetónico das várias áreas em estudo. Nestas áreas existe edifícios que consagram o valor da cidade. As imagens da figura 2.12 à figura 2.15 ilustram alguns desses monumentos com valor arquitetónico (em anexo).

Além destas importantes construções, a zona histórica e a Devesa são constituídas por importantes conjuntos de edifícios que estruturam frentes de ruas e quarteirões e aos quais se pode juntar conjuntos de imóveis de valor arquitetónico e urbano, que também contribuem, de forma inegável para a valorização da cultura urbana da cidade.



figura 2.12 – Cruzeiro de S. João. Monumentos Nacionais



figura 2.13 – Museu Francisco Tavares Proença Júnior, Monumentos Nacionais



figura 2.14 –Sé catedral, Imóvel de Interesse Público.



figura 2.15 –Edifício do governo civil, Imóvel de Interesse Público.

Além destas importantes construções, a zona histórica e a Devesa são constituídas por importantes conjuntos de edifícios que estruturam frentes de ruas e quarteirões e aos quais se pode juntar conjuntos de imóveis de valor arquitetónico e urbano, que também contribuem, de forma inegável para a valorização da cultura urbana da cidade.



figura 2.16 –Capela Srª da Piedade, Imóvel de Interesse Municipal



figura 2.17 – Edifício da câmara municipal de Castelo Branco, Imóvel de Interesse Municipal

3 A REABILITAÇÃO NA CONSERVAÇÃO DO PATRIMÓNIO

Cada vez mais, os cidadãos têm consciência comunitária do valor histórico e da riqueza etnográfica do seu património coletivo, que reflete a sua identidade cultural, e assim tomar medidas no sentido de promover a sua defesa.

É pois essencial que os princípios orientadores da conservação e do restauro de monumentos sejam elaborados coletivamente, de acordo com diretivas internacional, ficando cada país com a responsabilidade pela aplicação destes princípios, de acordo com seu contexto cultural e das suas tradições.

3.1 Critérios de Conservação, e Reabilitação de Edifícios

Segundo José Vasconcelos, atualmente, reconstruir e reabilitar não fica mais dispendioso do que construir de raiz, podendo até ser bastante mais económico, dependendo do estado da habitação e do maior ou menor reaproveitamento dos materiais.

O objetivo principal da reabilitação é aumentar o ciclo de vida do edifício e, simultaneamente, dotá-lo de maior adaptabilidade às funções a que está destinado. A reabilitação não só requalifica e reutiliza um espaço, como também possibilita um menor consumo de materiais e energia, relativamente à construção de raiz. Além disso, reabilitar é preservar as marcas históricas e culturais de um espaço, resultando daí a sua valorização social e económica. Para a elaboração de um projeto de reabilitação, é necessário realizar um diagnóstico prévio e aprofundado do estado de conservação do edifício em causa. Interessa avaliar as anomalias existentes, identificar as suas causas, definir todos os aspetos em que é necessário intervir e ainda avaliar tudo aquilo que pode ser reaproveitado (Paiva, 2006).

Os termos “conservação”, “manutenção”, “reabilitação” e “restauro” estão associados a formas aleatórias, de intervenções que nem sempre lhe correspondem. Por este motivo importa diferenciar os conceitos básicos de cada uma, e que se revelam essencial na perceção do conteúdo de cada tema.

Nas intervenções realizadas em edifícios antigos de elevada importância cultural, há que ter em conta aspetos essenciais que garantam o seu sucesso, como a “autenticidade”, a “compatibilidade” e a “reversibilidade”, nas intervenções nestes realizados (Paiva, 2006).

A “Conservação” está baseada no conjunto de operações realizadas num determinado edifício, de forma a manter a sua construção tal como ela é nos dias de hoje, podendo no entanto, existir a necessidade de realizar pequenas intervenções com vista a melhorar o comportamento estrutural do edifício.

Por “manutenção” entende-se um conjunto de operações desenvolvidas, de forma a manter ou recolocar o edifício num estado em que possa desempenhar as funções para as quais foi concebido.

Por “reabilitação” entende-se um conjunto de operações que visam adequar uma construção a um novo uso ou função, sem alterar as frações da construção que

caracterizam o edifício e as quais possuem um maior valor histórico. Podem-se considerar quatro níveis de reabilitação.

- Reabilitação ligeira: compreende pequenas reparações das instalações e equipamentos;
- Reabilitação média: intervenção mais significativa que a reabilitação ligeira. Por exemplo, reparação/substituição de caixilharia; reforço de alguns elementos estruturais; reparação de revestimentos, de redes elétricas, de redes de águas, de redes de esgotos ou reorganização de espaços;
- Reabilitação profunda: para além dos trabalhos descritos anteriormente, compreende a necessidade de alteração de distribuição, organização e alteração dos espaços, criação de instalações sanitárias, reorganização funcional das cozinhas, implicando demolições e reconstruções significativas e resolução de problemas estruturais;
- Reabilitação excecional: compreende uma operação de natureza absolutamente notável, com um grau de desenvolvimento muito profundo, que em alguns casos obriga à total reconstrução do edifício.

O “restauro” integra operações com vista à recuperação da forma original do edifício e à substituição de obras de origem em falta, preservando todos os elementos recuperáveis e reconstituindo a traça original do edifício.

A “autenticidade” é inseparável das operações de restauro ou reabilitação impondo regras que são o garante da identidade e veracidade do edifício original.

A “compatibilidade” está implícita em todas as operações que são pensadas de modo a que haja harmonia entre a estrutura inicial e a intervenção feita, tanto nas características mecânicas e químicas dos materiais empregues, como do ponto de vista arquitetónico e da tecnologia utilizada (Paiva, 2006).

A “reversibilidade” integra-se em todas as operações que permitem recuar se uma decisão diferente for tomada sobre a traça original do edifício, sem pôr qualquer fração ou elemento do mesmo em risco (Paiva, 2006).

3.2 Legislação associada ao Património

Tendo em conta a elevada importância do património e a necessidade de criar formas que permitem a sua proteção, foram introduzidas, ao longo dos anos, medidas legislação com o intuito de salvaguardar o património arquitetónico e cultural.

A UNESCO, o Conselho da Europa e o ICOMOS⁴ são três grandes organizações com grande importância, em examinar e promover a divulgação das várias normas técnicas e jurídicas. Estas diretivas auxiliam os estados na missão de identificar os

⁴ Conselho Internacional dos Monumentos e dos Sítios (ICOMOS) foi criado em 1965, após o 2.º Congresso de Arquitetos e Técnicos de Monumentos Históricos, no qual foi elaborada a Carta Internacional sobre a Conservação e o Restauro de Monumentos e Sítios (Carta de Veneza), que é o documento fundamental do ICOMOS. A carta ICOMOS, é na atualidade o documento mais importante no que respeita à conservação e restauro do património arquitetónico.

edifícios e monumentos que necessitam de conservação, mantendo deste modo a sua identidade, individual com a nação e assim assegurando a continuidade do passado, nas gerações presentes e futuras.

O património cultural e arquitetónico têm por base uma enorme importância a nível social e económico, daí a necessidade de criar e divulgar as cartas e convenções existentes, com a finalidade de criar leis relativamente às intervenções a efetuar no património.

São apresentadas, de seguida as cartas mais importantes criadas pelas instituições suprarreferidas para se perceber o conteúdo e a importância de cada uma.

3.3 Cartas e Convenções Europeias

3.3.1 Carta de Atenas sobre o Restauro de Monumentos (1931)

Foi na conferência internacional sobre a proteção e a Conservação de Monumentos de Arte e de História que surgiu a primeira norma internacional de relevo, a Carta de Atenas Sobre o Restauro de Monumentos, criada em 1931, que se dedica totalmente ao restauro, preservação e proteção do património edificado. Esta carta refere-se principalmente aos monumentos, considerados edifícios isolados, sendo que pela primeira vez é introduzida a noção de “património internacional”.

Devido a esta carta passou a haver um maior empenho por parte de muitos países nomeadamente em termos de criação de documentos nacionais, na atuação do ICOM (Conselho Internacional de Museus) e da UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura). A UNESCO incentivou a criação de organizações especializadas, destacando-se o ICCROM (Centro Internacional de Estudos para a Conservação e o Restauro de Bens Culturais) e o ICOM.

Carta de Atenas realça-se principalmente as recomendações relativas à construção de edifícios, sendo que remete para considerações quanto ao meio envolvente no qual se inserem, especialmente se nas redondezas existirem monumentos antigos. Recomenda-se ainda que na vizinhança dos monumentos antigos, não existem postes, publicidade, ou fios telefónicos, e são ainda abordadas questões como ameaça da poluição.

É aprovada a utilização de materiais modernos para a consolidação e reforço de edifícios antigos, especialmente a utilização do betão armado, desde que a sua aplicação seja pouco intrusiva e não altere a aparência e o carácter do edifício. Pretende-se com isto, consciencializar as populações do respeito que é necessário ter para com os monumentos e obras artísticas e da importância e da necessidade da conservação dos mesmos.

3.3.2 Carta de Veneza (1964)

Com o aparecimento de problemas mais complexos e distintos, a Carta de Atenas veio a revelar-se insuficiente, o que implicou uma nova reflexão e aprofundamento deste fenómeno.

Neste contexto, surgiu então, em 1964, um documento mais específico e elaborado, a Carta de Veneza. Esta carta é um dos documentos mais importantes relativamente à questão do restauro, reabilitação, manutenção e conservação do património arquitetónico e cultural.

Esta carta está traduzida em várias línguas e serviu de base à produção do ICOMOS. Ao contrário da Carta de Atenas, em que era o estado que deveria ser responsável pela escolha e conservação dos monumentos, na carta de Veneza, é a Humanidade.

A Carta de Veneza é dividida em vários artigos, e evidencia que a preservação não deve apenas contemplar os grandiosos monumentos mas também as criações mais modestas, com significado cultural. A Carta de Veneza baseia-se num conjunto de critérios inerentes à conservação histórico e defende a reversibilidade das intervenções; a intervenção mínima, a distinção e legibilidade críticas dos diversos elementos, estilos, fases construtivas relevantes e materiais adicionados nas intervenções, mas evitando dissonâncias estéticas, conservação da autenticidade, sem revogar a possibilidade de utilização de práticas mais recentes, compatibilidade física e química entre os demais materiais a conservar e os usados aquando da intervenção.

De análise da carta, pode-se realçar os seguintes aspetos; promover ações regulares de manutenção para a conservação dos monumentos; autorizar apenas a adaptações que não alterem a disposição nem a decoração dos edifícios; favorecer a conservação dos monumentos que têm uma função útil para a sociedade como testemunho de uma civilização; quando se procede à conservação de um monumento tem de se proceder à conservação do meio envolvente; impedir a deslocação de um monumento do seu local de origem, sendo que esta deslocação só se realizara se for necessário para proteção do mesmo ou por razões relevantes de interesse nacional; as esculturas, pinturas e restantes decorações não se podem separar do monumento (apenas no caso de ser a única forma de os proteger); quando se efetua um restauro deve-se respeitar os materiais originais; deve-se seguir documentos autênticos e estudar previamente a história e a arqueologia do monumento em questão; quando as técnicas tradicionais aplicadas não que não sejam suficientes para resolver os problemas, pode-se recorrer a técnicas mais modernas de construção e de conservação, se estiverem provadas cientificamente e estas já tiverem sido testadas em casos concretos; em caso de restauro, devem ser mantidos todos os estilos das diferentes épocas presentes nos monumentos; quando se proceder ao restauro, não adulterar a história das edificações, quando se colocam novos elementos no local de partes inexistentes, esses elementos devem-se integrar corretamente, embora distinguindo-se sempre das partes originais; todas as fases dos trabalhos de restauro, conservação e escavações devem ser registadas em relatórios.

3.3.3 Carta Europeia do Património Arquitetónico (1975)

A Carta Europeia do Património Arquitetónico foi criada em 1975, após a iniciativa do Conselho da Europa ter proclamado nesse ano o Ano Europeu do Património Arquitetónico. Nesse ano, foram feitos esforços consideráveis em todos os países europeus para tornar o público mais consciente dos insubstituíveis valores culturais,

sociais e económicos representados pelos monumentos históricos, grupos de edifícios e locais interessantes.

Todos os esforços feitos a nível europeu foram de extrema importância para se conseguir uma abordagem completa do assunto e também para se criar uma linguagem comum que declarasse todos os princípios gerais, onde fosse baseada a ação concertada das autoridades responsáveis e do público em geral.

3.3.4 Carta Internacional sobre a Salvaguarda das Cidades Históricas (1987)

Em 1987, foi elaborada a Carta Internacional sobre a Salvaguarda das Cidades Históricas. As diretivas constantes nesta carta dizem respeito principalmente às cidades, vilas e centros ou bairros históricos, com o enquadramento das construções que fazem parte do passado, das origens e dos valores próprios de cada civilização urbanas. Foi redigida pelo ICOMOS e visa evitar a irreversível perda cultural, social e económica, evitando a degradação das cidades e os centros históricos. Define princípios, objetivos, métodos e instrumentos de ação adequados, para salvaguardar a qualidade das cidades, vilas e centros históricos, beneficiando a harmonia da vida individual e social e mantendo em bom estado todo o conjunto dos bens, que constituem a memória da Humanidade.

3.3.5 Documento de Nara sobre a Autenticidade do Património Cultural (1994)

O documento de Nara sobre a Autenticidade do Património Cultural tem como base a Carta de Veneza. Esta carta vai abranger novos conceitos referentes ao património cultural e dos interesses que representa.

De acordo com a Carta de Veneza, o conceito de autenticidade tem um papel indispensável nos estudos científicos sobre património cultural, tanto nas intervenções de conservação e restauro como nas inscrições de bens culturais. As características originais, a evolução histórica são requisitos elementares para avaliar a autenticidade de uma obra. Na lista do Património Mundial, os bens devem ser avaliados conforme os critérios adaptados aos seus contextos culturais.

Na avaliação de um edifício ou monumento, quando à sua autenticidade, é importante examinar, principalmente, os materiais utilizados, a forma e conceção, as funções e usos, as técnicas aplicadas, a localização e a envolvência, o estado original e a evolução histórica dos edifícios em estudo.

Os aspetos de maior importância desta Carta são: encorajar as diferentes culturas a aumentarem metodologias de análise; evitar ao máximo a aplicação de fórmulas globais ou procedimentos uniformizados; garantir autenticidade da natureza dos edifícios (monumentos) e lugares, de modo a constituir um guia prático para procedimentos futuros; alargar o diálogo a vários países e culturas de todo o mundo; assegurar a autenticidade multidisciplinar e ainda sensibilizar o público.

3.3.6 Carta de Cracóvia para a Conservação e Restauro do Património construído

A Carta de Cracóvia surge no ano de 2000 remete para a Conservação e Restauro do Património Construído. O desenvolvimento desta carta pretende salientar a variedade das várias entidades que atualmente constituem a Europa. Menciona que a

pluralidade e singularidade de valores culturais podem ser geradores de conflitos de interesse, requerendo de todos os responsáveis pela salvaguarda do património cultural uma maior atenção aos problemas e decisões a serem tomados, para prosseguimento dos seus objetivos.

Segundo esta carta, cada comunidade é responsável pela segurança dos seus valores culturais, do seu passado e pela gestão e identificação do seu património. O objetivo principal desta carta é a conservação do património arquitetónico, urbano e paisagístico, sem esquecer o meio envolvente. Para isso, será realizado algumas intervenções de manutenção, restauro, renovação, reparação e reabilitação. (Miguel Brito Correia, 2004).

4 ENQUADRAMENTO LEGAL

No ano de 2001 a câmara municipal de Castelo Branco teve a necessidade de fazer novas obras, no âmbito do programa POLIS por esse motivo, foi necessário proceder à reestruturação da planta de Condicionantes (Plano de Pormenor da Zona Histórica e Devesa, de Castelo Branco (PPZHD/CB), figura 4.2. Com base no novo plano, o imóvel que se pretende requalificar situa-se na zona (PPZHD/CB).

Em 28 de Outubro de 2009, foi desenvolvido pela Câmara Municipal de Castelo Branco um novo plano, para reestruturar os limites na zona histórica, sendo criada a Planta de Condicionantes (figura 4.1).

Da planta de condicionantes importa realçar a definição de duas faixas de 25m de largura, à esquerda e à direita da muralha, que perfazem um corredor com 50m de largura.

Nesta zona, foram definidas condicionantes mais restritivas, no sentido de proteger tanto a muralha pré-existente como a zona adjacente à muralha, nomeadamente no que diz respeito às reconstruções e novas construções.

Criando assim uma maior proteção á muralha existente, protegendo também todas as edificações existentes no interior da muralha como do lado de fora, esta planta foi criado com o intuito de proteger toda a muralha e zona histórica da cidade de castelo branco, evitando assim construções, reconstruções desordenadas sem o consentimento da autarquia.

O edifício encontra-se inserido no corredor de 25m ao eixo da muralha com restrições bastante apertadas, e além disso, encontra-se num raio de 50 m a partir das esquina de edifícios com valor patrimonial e arquitetónico, que é o caso do edifício do Governo Civil (sendo este classificado como edifício de Interesse Público), o que nos obriga a respeitar toda a legislação desenvolvida para o plano (PPZHD/CB).

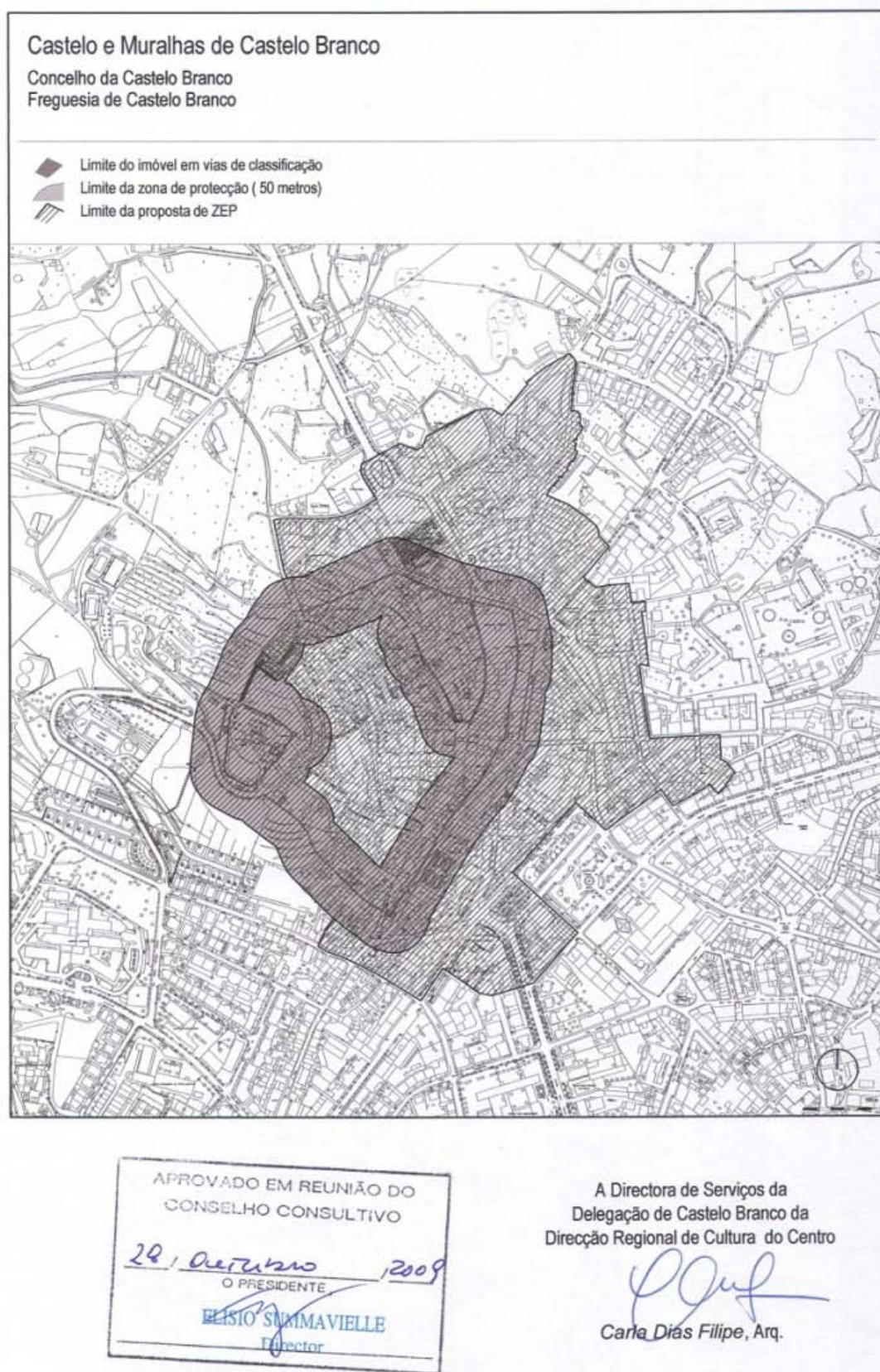


figura 4.1. –Planta de condicionantes. (Branco, 2000)

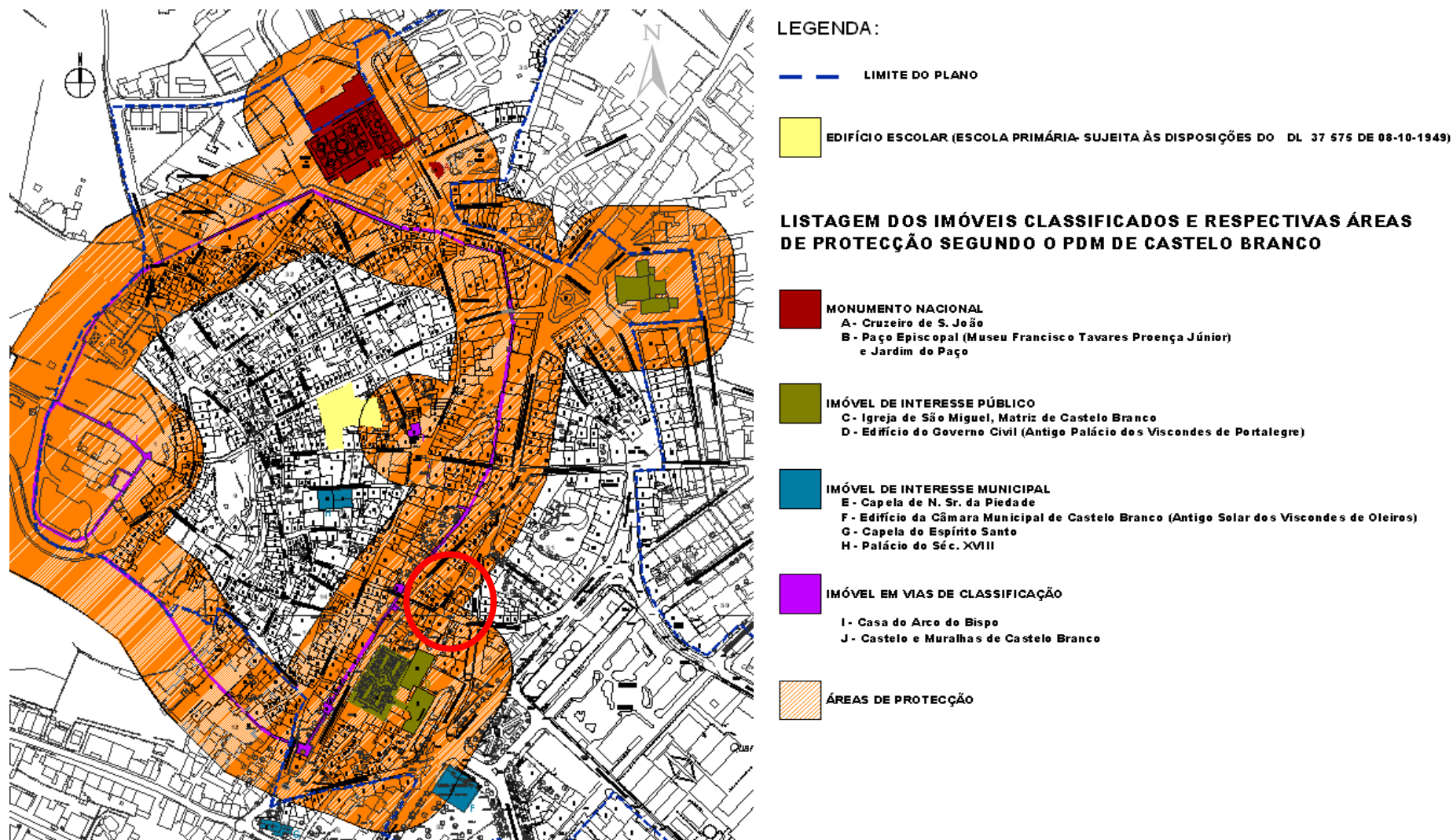


figura 4.2. —Planta de Condicionantes Plano de Pormenor da Zona Histórica e Devesa, de Castelo Branco CB (PPZHD/), (Branco, 2000).

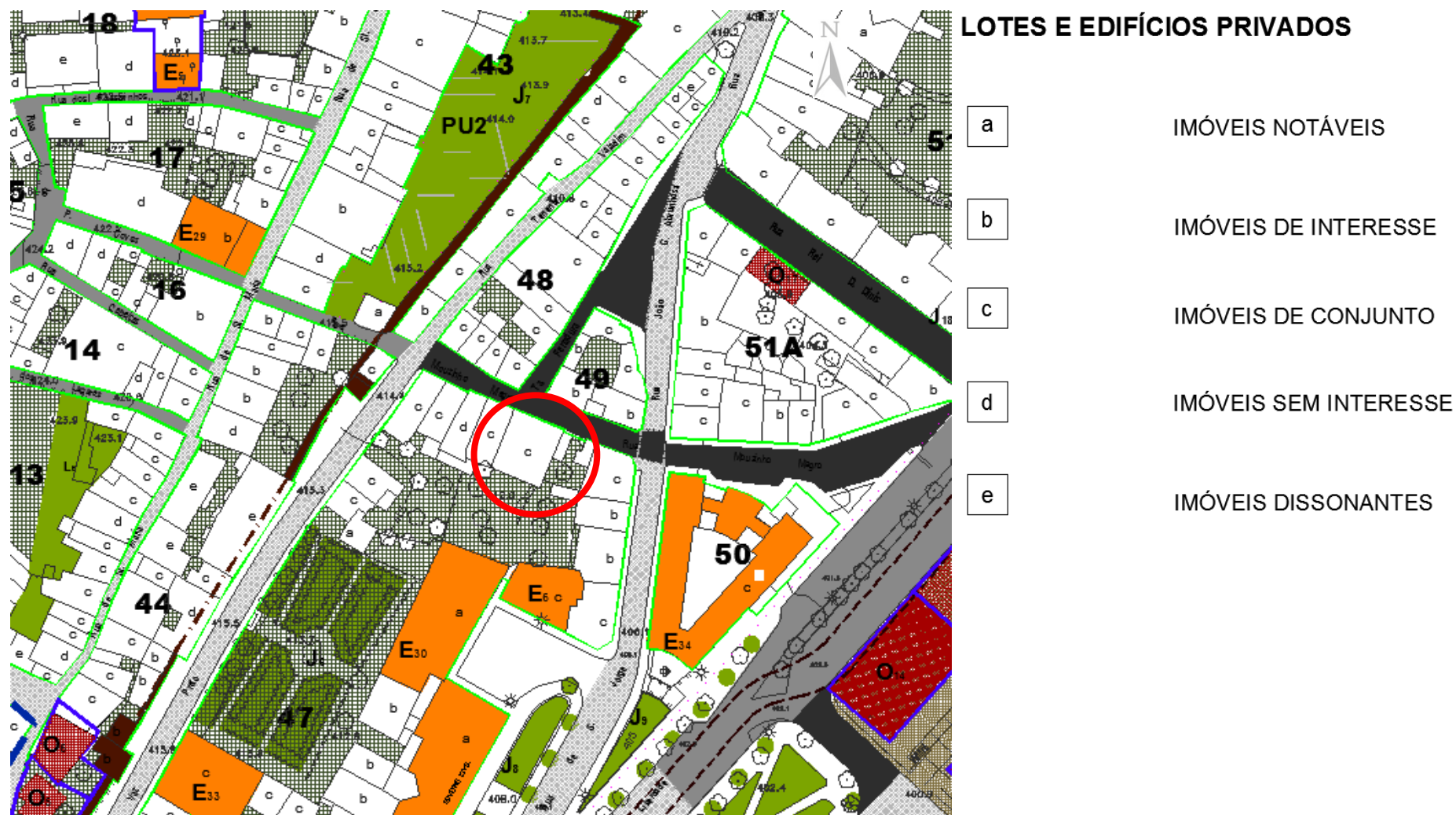


figura 4.3 -- Planta de implantação, (Branco, 2000)

De acordo com o Plano de Pormenor da Zona Histórica e da Devesa de Castelo Branco (PPZHD/CB), o imóvel em causa, está designado com a letra “C” na figura 4.3, sendo classificado como um Imóvel de Conjunto. É uma edificação sem valor intrínseco específico, salvo o que resulta da sua contribuição ao acompanhamento de outros edifícios e constituindo assim uma unidade de um conjunto, que compõe o cenário urbano.

Por se tratar de uma legislação em vigor, o imóvel em análise remeto-nos para o Cap. V (Disposições relativas a lotes e edifícios privados) do plano de pormenor da zona histórica e da devesa. A informação que respeita às condicionantes a ter em conta, na circunscrição da zona histórica, encontra-se nos seguintes artigos:

- artigo 17º: Disposições gerais sobre o uso;
- artigo 18º: Identificação e tipificação dos edifícios existentes;
- artigo 19º: Disposições gerais sobre realização de obras;
- artigo 20º: Intervenção nos edifícios em função da sua classificação;
- artigo 21º: Demolições;
- artigo 22º: Obras novas;
- artigo 23º: Estabelecimento hoteleiro
- artigo 24º: Logradouros a reconverter e a manter
- artigo 25º: Disposições gerais sobre acabamentos exteriores.

5 TÉCNICAS E MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO

5.1 Introdução

As tendências relativas às técnicas e materiais de construção vão alterando ao longo do tempo, e de acordo com as tradições dos povos, dos recursos existentes em cada região e da evolução de conhecimentos no domínio da construção. O edifício que é considerado como caso de estudo tem uma construção essencialmente baseada em madeira e ferro, pelo que neste capítulo se aborde estes materiais, assim como técnicas de construção em que são aplicados.

5.2 A Madeira

Em Portugal a utilização da madeira na construção foi um constante antes das Ordenações Manuelinas, e até finais do século XIX / do século XX. Era utilizada maioritariamente nas estruturas, soalhos de pavimentos, nas estruturas de coberturas e em janelas e portas, onde se revelava insubstituível.

As construções dos edifícios da época eram feitas essencialmente com este material, sendo a alvenaria reservada para as construções do clero e da nobreza. A partir do princípio do século XVI, as paredes principais passaram a ser de alvenaria e a madeira passou a ser utilizada, maioritariamente, nos pavimentos e nas coberturas, hábitos construtivos que se mantiveram até à introdução do betão armado (Mateus, 1978).

Por outro lado, após o terramoto de 1755 em Lisboa, houve um aumento significativo da utilização da madeira como material estrutural. As construções da nova Baixa Pombalina apareceram com um novo conceito em que as peças de madeira representavam um papel primordial, denominado por gaiola pombalina, baseado numa armação de madeira com preenchimento de alvenaria, com grande flexibilidade e excelente comportamento aos sismos, já que em caso da sua ocorrência, a estrutura de madeira manter-se-ia de pé mesmo com o provável desmoronamento e desintegração da alvenaria

Além da aplicação contínua da madeira ao longo dos tempos nos edifícios correntes, a sua utilização deu-se com particular relevância em alguns períodos da História, nomeadamente na Idade Média, com a construção de inúmeros edifícios religiosos e dirigidos para eventos festivos, e na época dos descobrimentos com construções militares, particularmente com os navios.

5.3 Tipo de Madeira

Nestas construções era muito importante a escolha da madeira que se utilizava: tinha que se ter em conta o tipo do edifício onde iria ser aplicada e, principalmente, a função a que a destinava.

As madeiras nobres, como o castanho, o carvalho, eram usadas em palácios, castelos ou no interior de igrejas e habitualmente, combinadas com madeira de pinho

ou cipreste para os elementos menos importantes, tais como ripas ou fasquio (Mateus, 1978).

Por outro lado, a escolha do tipo de madeira tinha também em conta a predominância local das espécies. Enquanto no norte de Portugal, as madeiras mais utilizadas nos elementos estruturais de pavimentos e coberturas eram o castanho, o carvalho e por vezes o pinho de riga e o pinho nacional, no resto do país a madeira mais utilizada era o pinho. De referir que, a madeira utilizada na construção dos edifícios na zona da beira baixa era o pinho, podendo ser utilizado ou não outro tipo de madeira, dependendo do poder económico de cada pessoa.

As madeiras utilizadas nos elementos estruturais, tais como vigamentos, coberturas, frechais, pernas de escadas, eram normalmente vendidas ao m³, ao contrário das madeiras utilizadas em elementos com menos importância, que eram vendidas à unidade.

Nestes últimos elementos, tais como andaimes tapumes, e vigamentos de construções provisórias, entre outros, eram utilizados barrotes redondos (também designados do rio), com comprimentos entre 3 e 5.5m, ou barrotes de face, tendo em média secção retangular de 0.12mx0.03m e comprimento entre 3m e 8m (Mateus, 1978).

5.4 Elementos Construtivos dos Pavimentos

A utilização das madeiras, nos pavimentos ou sobrados, apresenta inúmeras especificidades que os tornam excelentes soluções para a construção de estruturas horizontais. Por este motivo, este material foi utilizado ao longo de vários séculos e continua a ser utilizado atualmente, recorrendo a novos métodos de aplicação, especialmente na carpintaria de obra branca⁵

A aplicação de vigas, tarugos e cadeias incluem-se nas “obras de tosko” que são todos os trabalhos de madeira em que é apenas utilizada a serrada e pregado sem apresentar outro mecanismo, estes elementos ficavam embebidas nas alvenarias, para que não ficassem à vista.

Por sua vez, os pavimentos, portas e janelas incluem-se nos “limpos”, ou “carpintaria de obra branca” que, “eram os trabalhos de madeira que tinham acabamento mais delicado mais elaborado, permitia ficar sempre à vista”,

5.4.1 Vigamentos

Segundo Paiva, o vigamento consiste basicamente numa série de vigas ou barrotes, usualmente dispostos paralelamente e com pequeno intervalo entre si. Estes elementos eram normalmente materializados por um simples tronco de

⁵ Obra branca , trabalhos de madeira com acabamento mais delicado mais elaborado.

madeira, tendo mais tarde começado a utilizar-se vigas esquadriadas, de secção retangular.

5.4.2 Apoios nas Paredes

As extremidades do vigamento, designadas por “entregas”, ficam normalmente apoiadas ou encastradas nas paredes de alvenaria. É referido que, para contribuir para a “boa contextura do sobrado”, aumentado a estabilidade e diminuindo as vibrações, as entregas das vigas deveriam ser preenchidas com alvenaria ordinária e penetrar nas paredes pelo menos 0.20m ou 0.25m.

Uma regra que era usualmente aplicada ia no sentido de apoiar a viga em 2/3 da espessura da parede, chegando muitas vezes a apoiar-se em toda a sua largura, ou até mesmo ultrapassando a espessura. Esta situação acontecia quando tinha paredes a meias e a viga ultrapassava a espessura da parede.

Naturalmente, esta última opção poderia acarretar problemas, na medida em que se, a parede fosse no exterior, um dos topos das vigas ficaria mais exposto aos agentes atmosféricos ou quando se desse uma demolição do edifício em que a parede estava dividida. Esta situação encontra-se ilustrada pela figura 5.1 onde se podem ver vigas de madeira que ultrapassam a parede exterior.

Numa parede comprida em que se pretendia colocar muitas vigas de madeira com se pode analisar na figura 5.1 no procedimento de nivelamento das vigas de madeira, eram utilizadas palmetas de madeira, bocados de tijolo ou pedaços de alvenaria. Antes das mesmas serem colocadas, e de forma a evitar o apodrecimento da madeira, os seus topos recebiam um tratamento com tinta de óleo, zarcão ou com alcatrão.

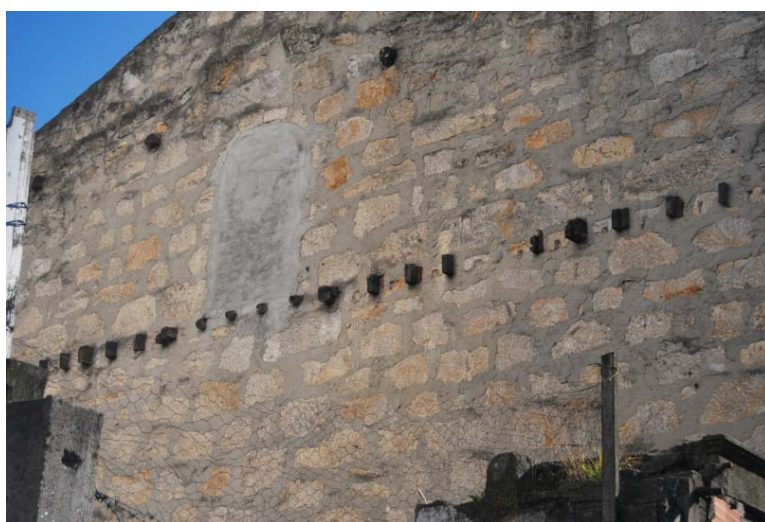


figura 5.1 – Vigas de madeira que ultrapassam as paredes (Edifício na Rotunda da Boavista-Porto).

Alem disso, para ligar as vigas de madeira às paredes de alvenaria, eram usados ferrolhos figura 5.2. Trata-se de peças metálicas com configurações muito variadas, mas que consistem basicamente em barras achatadas de ferro, com furos para pregar ou aparafusar às vigas de madeira do lado oposto ao das vigas. Estes ferrolhos terminavam num olhal no qual se enfiava um vergalhão (designado chaveta) com diversas formas, e que frequentemente se vê na parte exterior das paredes.

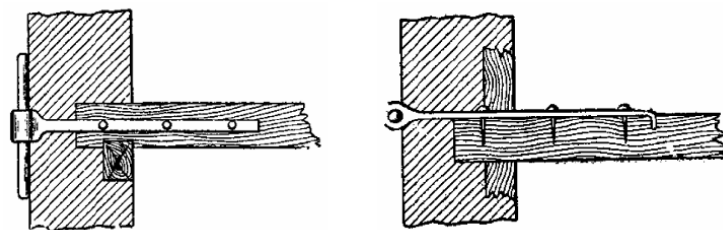


figura 5.2 – Ferrolhos com ligação à face exterior da parede de alvenaria.

Toda a ligação metálica com as vigas de madeira à parede apresentava uma dupla função. Por um lado permitia conferir ao pavimento uma grande solidez, diminuindo as alterações e vibrações que eram provocadas por pesos. Por outro lado, contribuía para uma maior garantia na estabilidade das paredes de alvenaria dos edifícios, habitualmente com vários metros de altura e com pouco travamento. Como a carga a suportar pelo pavimento era muito elevado, era hábito assentar as vigas em pedaços de madeira ou chapas de ferro, encaixados nas paredes, com o objetivo de distribuir o peso sobre uma maior superfície.

Um outro método utilizado consistia em instalar nas paredes, à altura do vigamento, cachorros de pedra salientes, que ficavam para o lado de dentro dos compartimentos sobre os quais assentavam as vigas de madeira. A figura 5.3 mostra um exemplo desta alternativa. Esta solução, muito utilizada, permitia que as vigas não ficassem expostas às humidades, tendo no entanto, o inconveniente de interferir no compartimento interior.



figura 5.3 – Cachorros de pedra, salientes no interior da habitação.

É frequente as vigas assentarem em frechas, com cerca de 0.10x0.10m, corridos e embutidos nas paredes, o que permitia uma melhor distribuição de cargas. Esta solução era muito utilizada quando as paredes tinham uma constituição mais ligeira, como as de tabique, levando a que a carga dos pavimentos fosse uniformemente distribuída, impedindo carregamentos pontuais das vigas nas paredes.

5.4.3 Soalho

Numa grande parte dos casos o revestimento dos pavimentos era construído a partir de aplicações de tábuas de madeira, designado de soalho ou solho. As tábuas,

de espessura variável, entre os 2,2 e os 5cm, tinham larguras entre os 12 e os 30cm e comprimentos que podiam atingir os 10m. Estas dimensões foram diminuindo ao longo do séc. XIX. As espécies mais utilizadas na aplicação do pavimento eram o pinho nacional, o pinho manso e a casquinha.

O soalho à portuguesa era o mais utilizado nas construções económicas, sendo inicialmente de casquinha e mais tarde de pinho nacional. As tábuas tinham as suas juntas em meio-fio, que é uma espécie de rebaixo existente até ao meio da espessura da tábua. Também se refere que os pregos ficavam à vista. Já o soalho à inglesa tinha juntas macho-fêmea, medindo a saliência do macho cerca de 1cm e pregagem das tábuas era feito com pregos nas vigas e executado sobre o macho da tábua, para que o prego não fosse visto exteriormente.

5.4.4 Escadas

As escadas apresentavam diversas configurações, dependendo dos edifícios as escadas exibiam mais ou menos lances.

Os elementos estruturais mais importantes das escadas são as pernas, que não são mais do que vigas assentes em posição inclinada, paralelamente umas às outras. O número de pernas dependia da largura da escada: quando a largura era inferior a 1,5m existiam duas pernas; quando a largura se situava entre 1,5m e 2m aplicavam-se três pernas e quando era superior a 2m instalavam-se quatro pernas.

Habitualmente as pernas eram paus rolados ou elementos esquadriados (neste caso, com secção entre 22cm a 35cm de altura por 8 a 15cm de largura), apoiavam nas cadeias do patamar do pavimento e no patamar intermédio.

6 DESCRIÇÃO DO EDIFÍCIO EM ESTUDO

6.1 Introdução

O edifício escolhido, imóvel de alguma grandeza, pertence atualmente à Câmara Municipal de Castelo Branco e situa-se na Rua Mouzinho de Magro. A época a sua construção terá sido nos meados do século XX, embora não se encontrem registos do edifício nem do projeto, nos arquivos da Câmara Municipal de Castelo Branco por desconhecimento do proprietário que ordenou a edificação. Sabe-se que foi um edifício de habitação durante muitos anos e que, mais tarde, foi modificado também para comércio. Pelos indícios encontrados no interior da casa.



figura 6.1 – Fachada principal.



figura 6.2 – Fachada posterior.

Este imóvel tem uma planta de forma retângular, com uma disposição horizontal, com três águas. Na fachada rebocada e pintada de branco, surgem quatro pequenas janelas alinhadas e contornadas a granito de Alcains, com pequenos rebordos. No 2º andar, existente duas janelas de sacada, com gradeamento de ferro forjado circular. O reboco granítico segue a mesma linha das janelas. Além destas, existem outras duas janelas, mais simples que correspondem às casas de banho (uma em cada um dos pisos).

No rés-do-chão a figura 6.3 ilustra o aspeto visual da fachada principal, apresenta-se uma porta principal em madeira, também ela contornada de granito de Alcains, com verga e ombreiras reta e pequenos rebordos na parte superior. Na parte comercial também existe uma porta em ferro forjado, e uma janela de cada lado da porta. Também estas três aberturas estão contornadas com granito de Alcains com vergas e ombreiras retas.

A fachada lateral esquerda, virada a oeste, é composta por duas pequenas aberturas. Toda a sua empena é rebocada e pintada de branco.



figura 6.3 – Desenho da fachada principal existente (em AutoCAD).



figura 6.4 – Desenho da fachada posterior existente (em AutoCAD).

A fachada lateral direita, virada a este, encontra-se encostada á casa vizinha. Na fachada posterior, no 2º andar existe uma varanda continua à largura da casa para onde abrem três janelas de sacada. Esta varanda tem também acesso a um pequeno quintal, através de umas escadas. No 1º andar existe uma janela e duas janelas de sacada. As duas janelas de sacada dão acesso direto ao quintal, a um pequeno terraço em granito. No rés-do-chão encontra-se uma porta com contornos de granito de Alcains em que a verga e a ombreira são retas à semelhança de todas as aberturas referidas nesta fachada e à exceção de uma pequena janela. Existirem no passado, umas escadarias de acesso ao quintal, encontrando-se nesta altura fechadas. A figura 6.4 ilustra esta fachada.



figura 6.5 – Escadaria do rés-do-chão de acesso ao quintal.

O interior do imóvel é composto por três pisos, dois deles destinados a habitação. A zona do rés-do-chão está dividida em duas partes: uma parte encontra-se virada para a via pública e destinava-se ao comércio; a que se encontra virada para trás serviria de arrecadação para as habitações, ou de arrecadação, para o comércio. Nesta habitação, com diferenciação funcional, o acesso ao 1º e 2º piso é feito por uma escadaria interior de madeira.

Neste trabalho, o 1º andar e o rés-do-chão, que fica virado para a parte posterior do edifício, faz parte do trabalho a desenvolver. De referir que o edifício integra ainda outras frações: uma habitação num piso superior (3º piso) e uma loja numa parte do rés-do-chão. No entanto, estas frações não são parte integrante deste trabalho.

6.2 Descrição do 1º andar

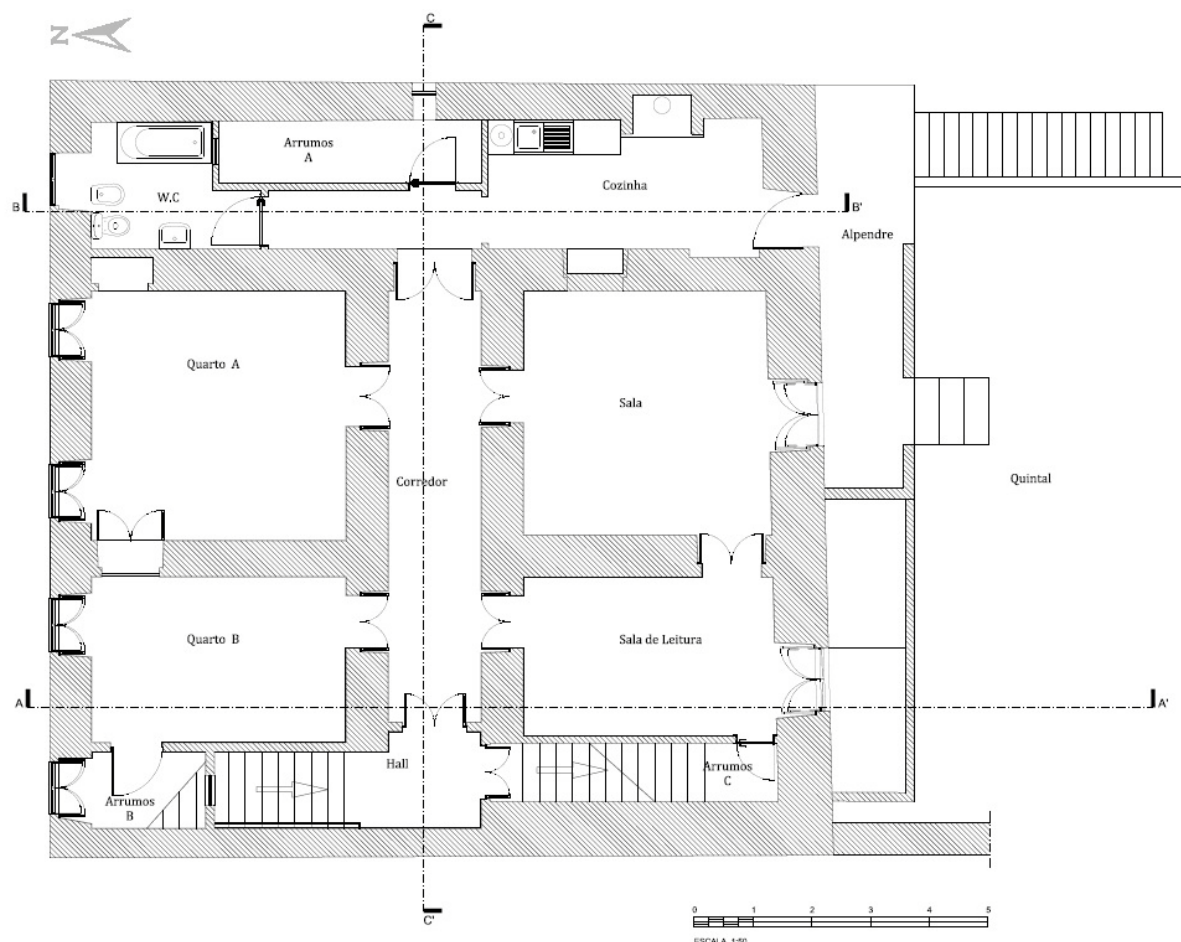


figura 6.6 —Planta do 1º andar pré-existente.

O 1º andar é constituído por nove divisões (uma sala, três quartos, três dispensas, uma cozinha e uma casa de banho) por um grande corredor que divide a habitação longitudinalmente. Ao entrar, encontra-se uma saleta de leitura com uma despensa, seguida por uma outra sala contígua, com acesso direto ao quintal exterior. Do lado esquerdo tem dois quartos sendo que o 1º dos quartos tem uma despensa com janela, virada para a via pública. Ao fundo do corredor existe uma despensa com uma pequena janela do tipo “fresta”. À esquerda encontra-se uma casa de banho com uma janela também virada para a via pública; à direita encontra-se a cozinha que tem uma porta de acesso direto ao quintal. A figura 6.6 ilustra a constituição do 1º andar.

O levantamento e desenho do edifício existente foram realizados pelo autor do trabalho.

6.3 Descrição da rés-do-chão

O rés-do-chão do imóvel é constituído por três divisões: um *hall* intermédio e o *hall* da porta principal (que dá acesso à via pública) a divisão assinalada na planta como Sala A que tem duas aberturas uma de acesso ao hall e outra de acesso às traseiras do imóvel. A terceira partição é constituída por duas outras divisões

interligadas e uma pequena janela por onde entra alguma iluminação natural. A figura 6.7 ilustra o interior do rés-do-chão.

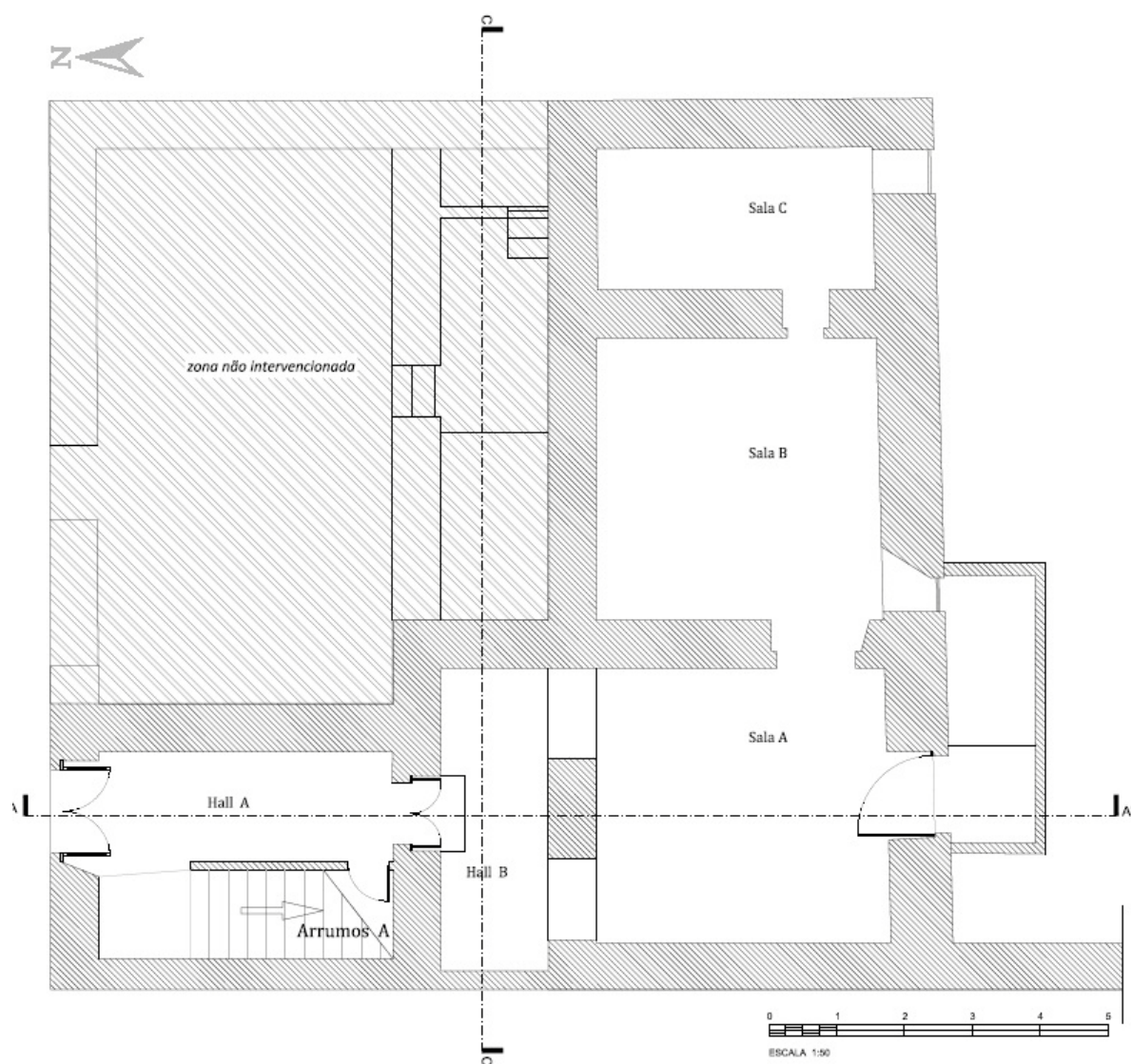


figura 6.7 – Planta do rés-do-chão pré-existente.

7 AVALIAÇÃO DO EDIFÍCIO

Neste capítulo pretende-se fazer uma prospeção e inventariação do existente, nomeadamente o estado geral do edifício, material de que é feito, técnicas utilizadas na sua construção e modificações a que foi sujeito ao longo dos tempos.

Esta inventariação é fundamental, dado que é a partir deste ponto que se desenvolve todo o processo de tomada de medidas para o desenvolvimento do projeto que se pretende realizar. Pretende-se que este levantamento seja feito com todo o rigor e pormenorização possíveis. A descrição acompanhada de registos fotográfico, de forma a complementar a informação.

A habitação em estudo data dos meados do século XX, pois o tipo de construção praticado e a estrutura das paredes interiores e exteriores, assim como a montagem dos pavimentos e tetos, remete-nos para esta época.

7.1 Estrutura

Na habitação em análise, toda a estrutura, fundações e paredes-mestras são feitas em alvenaria de pedra com uma espessura de 70cm e aplicada com argamassas feitas no local. A base principal da construção é feita em pedra de granito com blocos de alguma dimensão, sabe-se também que uma grande parte do granito era da região, material que existe em abundância.



figura 7.1 –Alvenaria de pedra, com os pisos de travejamento de madeira.

7.2 Paredes Interiores

As paredes interiores da habitação do rés-do-chão e do primeiro andar são todas feitas em pedra aparelhada, assentes com argamassas com uma espessura aproximada de 71cm (como foi previa/referido), existindo também paredes de divisão em tijolo furado de 11cm, no primeiro andar (como é o caso da casa de banho

e da despensa). Através de medições realizadas⁶ pode-se constatar que a largura das paredes vai diminuindo, de piso para piso à medida que se sobe em altura.



figura 7.2 – Paredes interiores pré-existent (no 1º andar e rés-do-chão).

7.3 Revestimento das Paredes Interiores

As paredes interiores do 1º andar encontram-se em bom estado, sendo seu revestimento em gesso (estruque). (figura 7.2). As vergas e as ombreiras das portas são em granito figura 7.3, encontrando-se pintadas. Nas paredes do rés-do-chão é notório a existência de salitre e humidade, figura 7.4.



figura 7.3 – Paredes em gesso.



figura 7.4 – Paredes com salitre

7.4 Revestimentos dos Tetos

Os tetos do 1º andar, respetivamente na casa de banho, cozinha e despensa são em estuque ou argamassa fina para acabamentos (figura 7.6). Nas restantes divisões da habitação é usado a madeira trabalhada e pintada como mostra a figura 7.5.

⁶ As medições foram realizadas com aparelho de medição a laser da marca bosch e com uma fita metálica de 20m.



figura 7.5 – Teto em madeira.



figura 7.6 – Teto em estuque e pintados.

7.5 Pavimentos

Os pavimentos da habitação são, essencialmente, assentes em vigas de madeira, os conhecidos barrotes retangulares paralelos entre si, sendo falqueados ou aparados de forma a permitirem que, na face superior, se apoie o tabuado do pavimento (soalho). Na face inferior, também se pode ver uma viga transversal de maior dimensão, que sustenta toda a estrutura do pavimento.

O pavimento da habitação foi assente nas paredes de meiação, sendo aplicadas no menor vão, podendo em alguns sítios a entrega ser entre 2/3 até á totalidade da espessura da parede. Assim garante-se uma melhor distribuição das cargas, de uma forma uniforme, pela parede da habitação.



(a)



(b)



(c)

figura 7.7 – Pormenores da habitação pré-existente.

Nas casas de banho e cozinhas surge com um piso com revestimento em mosaico cerâmico, assente com argamassa de cimento (conforme ilustra a figura 7.7 (a) e a figura 7.7 (b)). A figura 7.7 (c) ilustra o teto do piso inferior e o respetivo vigamento.

7.6 Escadas

As escadas de acesso ao primeiro andar e restantes andares são vencidas por duas vigas, dependendo da largura das escadas como a forma de paus rolados ou peças esquadriadas, que por sua vez se apoiam por entalhe.

Neste caso, pode-se verificar que os apoios são feitos no vigamento do pavimento, ao passo que os patamares intermédios possuem os apoios nas paredes das escadas.

Como recobrimento, e de forma a materializar os degraus, são pregadas tábuas, formando os cobertores e espelhos, figura 7.8. Na parte inferior, como acabamento recorre-se à aplicação de estuque.



figura 7.8 –Escadas em madeira.

7.7 Vãos Exteriores

A porta principal é em madeira de pinho e constituída por duas folhas estreitas, possuindo uma bandeira envidraçada, protegida por um gradeamento. Esta abertura permite a entrada de iluminação natural no interior do *hall*, bem como ventilação naquele espaço figura 7.9.

As janelas existentes na habitação são as de peitoril, com caixilhos de madeira de abrir, formados por uma esquadria de couceiras e travessas, separadas por pinázios e travessas intermédias, preenchidas com vidros e com uma bandeira fixa na parte superior figura 7.10.



figura 7.9 – Porta principal.



figura 7.10 – Janela de peito com caixilhos de madeira.



figura 7.11 – Janelas de sacada de batente.



figura 7.12 – Janela de guilhotina.

As janelas de sacada de batente, são envidraçadas com duas folhas, tendo uma bandeira fixa na parte superior. As janelas de sacadas que se encontram no primeiro andar e na parte posterior da habitação divergem das primeiras nas suas dimensões e na existência de almofadas. As janelas de sacada, sendo mais compridas eram compostas por almofadas, na parte inferior que dão um maior requinte. Geralmente, só um dono da obra com maior capacidade financeira as poderia aplicar, figura 7.11. Também existem janelas de guilhotina fixas nas casas de banho do rés-do-chão e do 1º andar (figura 7.12).

7.8 Revestimento Exterior

O revestimento exterior da habitação em reboco encontra-se com alguma degradação devido à exposição aos elementos atmosféricos. A bibliografia apresenta muitas soluções, não existindo consenso quanto aos traços e número de camadas e espessuras. Estas variáveis alteram ao longo dos anos, com a localização das construções e com a respetiva tipologia. No entanto, conseguem-se definir um conjunto de linhas orientadoras.

As argamassas aplicadas tinham como ligante a cal aérea e/ou hidráulica, com areia ou saibro (que funcionavam com inertes). As granulometrias destes eram variáveis e as suas dimensões reduziam, desde a camada mais interior até à camada mais exterior. Quanto ao número de camadas aplicadas, varia entre 2 e 3. O número de camadas proporciona uma maior resistência à penetração de água, através da descontinuidade existente nas múltiplas camadas (João Martins, 2010).

A camada mais interior possuía usualmente uma característica de maior resistência, para permitir suportar as camadas seguintes. A camada mais superficial, que servia frequentemente como acabamento, era de cal e areia muito fina, ou outro tipo de pó, que oferecia um aspeto e um carácter mais nobre. Algumas vezes, era incorporado pó de mármore que lhe permitia simular a presença deste. Dentro das soluções tradicionais para os revestimentos e rebocos, salientam-se as que estão definidas na Tabela 7.1.

Tabela 7.1 – Resumo dos traços das soluções para argamassa (Appleton, 2003; Veiga, 2004; Catalão, 2008).

Nº de Camadas	Traço				
2 Camadas	Reboco	1 areia do rio	1 cal hidráulica	2 Saibro	1/5 cal aérea
	Estanhado	3 areia do rio	1/2 cal hidráulica	1/2 cal aérea	
3 camadas	Salpico	5 areia do rio	1 cal hidráulica		
	Camada Base	3 areia	1 cal hidráulica		
	Acabamento	4 areia	1 cal hidráulica		

8 PROPOSTA DE REQUALIFICAÇÃO

O imóvel escolhido localiza-se na zona histórica, pelo que a reconstrução se encontra condicionada pelas restrições impostas pelos planos (ver secção 5).

Assim, a proposta pretende responder ao problema considerando as características próprias do centro histórico de Castelo Branco, sendo que a abordagem integra o interior e o exterior do edifício.

O âmago da proposta centra-se no restauro e remodelação do interior, embora seja apontada uma solução para o exterior.

A linguagem arquitetónica utilizada no exterior sustenta-se unicamente na preservação estética do edifício de forma a manter a uniformidade da fachada principal com a vista geral rua de Mouzinho Magro. Já na parte posterior do edifício as alterações propostas são de maior relevância, criando um espaço contemporâneo de lazer.

8.1 Descrição

A tipologia adotada para a habitação é de T2+1, composta por dois quartos, uma cozinha, uma sala de jantar, uma pequena sala de leitura e duas casas de banho, sendo uma das casas de banho está inserida num dos quartos.

Foi objetivo deste projeto a criação de uma habitação em que a diferenciação de espaços assume um papel relevante no 1^a andar, com os espaços sociais próprios e bem definidos, com um único corredor central longitudinal, com uma distribuição uniforme tanto para a direita como para a esquerda, que dá aceso a todas as divisões. No entanto existe uma ligação entre as duas salas, com um prolongamento para a cozinha. No mesmo piso estão localizadas as zonas privadas da habitação, nomeadamente, as instalações sanitárias (ao fundo do corredor) e os quartos.

Os quartos estão equipados com roupeiros ao longo das paredes, permitindo assim uma maior arrumação e um melhor enquadramento com o espaço. No quarto mais pequeno foi aproveitada a despensa existente para criar uma casa de banho, tornando este quarto o mais privado da casa. O quarto maior tem uma distribuição simétrica e como tem duas janelas, foi possível desenvolver duas zonas distintas, com camas e secretárias, com entrada de luz natural em cada um dos espaços.

O corredor, bastante largo funciona como o eixo central da casa sendo que a iluminação natural para este espaço provém de uma abertura vertical (agora criada) numa das extremidades.

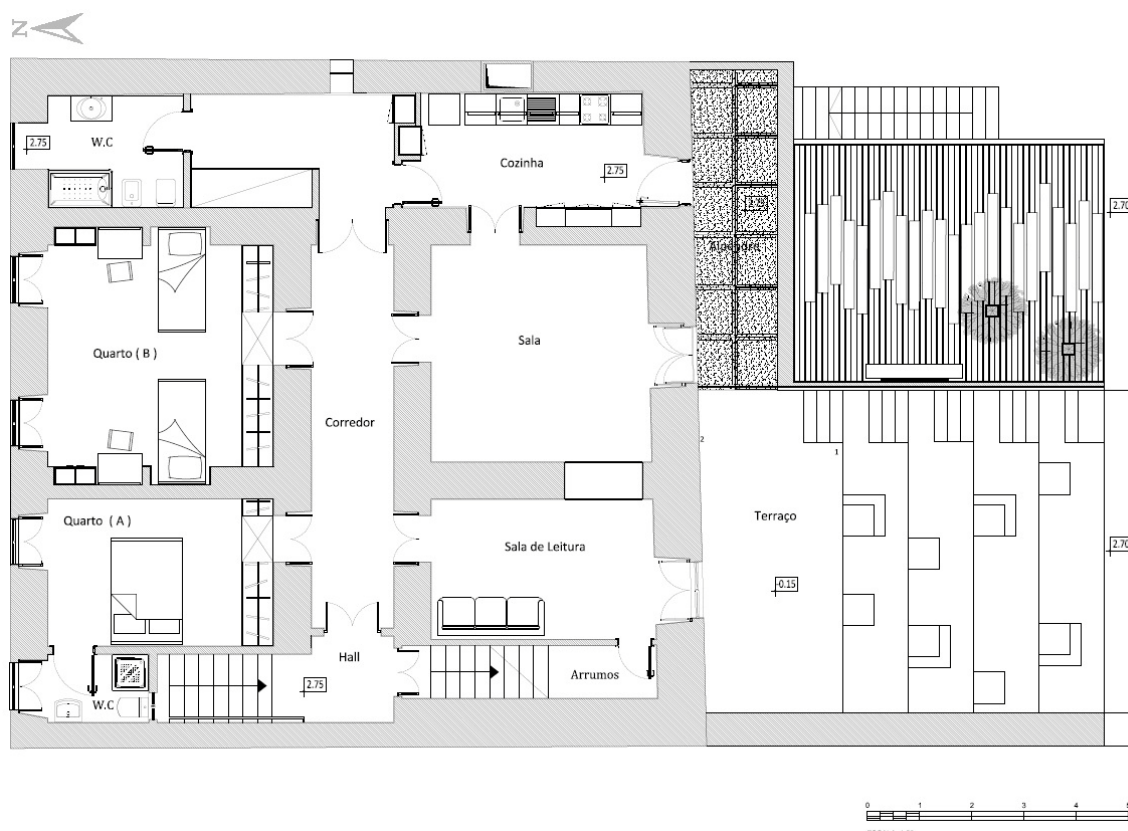


figura 8.1 –Planta do 1º Andar Proposto

O espaço existente no rés-do-chão, foi transformado para constituir um espaço de lazer, convívio ou de um gabinete de trabalho, pois esta área tem uma ligação direta para a rua de Mouzinho Magro, o que constitui uma vantagem pela possibilidade de independência. Na proposta de recuperação para este espaço, as alterações são mais significativas pois nesta zona não existe iluminação natural. Por esse motivo, foi projetado a abertura de vãos, para permitir uma maior entrada de luz e para dar a possibilidade de ter condições adequadas de habitabilidade do espaço.

O espaço posterior foi totalmente redefinido de forma a criar um espaço mais aberto e amplo (como se pode ver pelas imagens dos cortes) mantendo a cota existente ao nível do 1º andar. Este facto, possibilita a ligação as duas portas existentes no 1º andar para esse espaço também a abertura de dois vãos no rés-do-chão veio promover uma maior entrada de iluminação nesse piso. Foi criada uma estrutura em ferro, coberta com vidro temperado que possibilita simultaneamente, a ligação entre a casa e o quintal e a entrada de luz natural no rés-do-chão.

Na zona perpendicular foi desenvolvido um conjunto de grandes degraus proporcionando uma abertura de 45º graus, de modo a proporcionar uma entrada da luz nesta zona. Nesses novos degraus foram introduzidos uns pequenos bancos criando assim algum “movimento” naquele espaço.

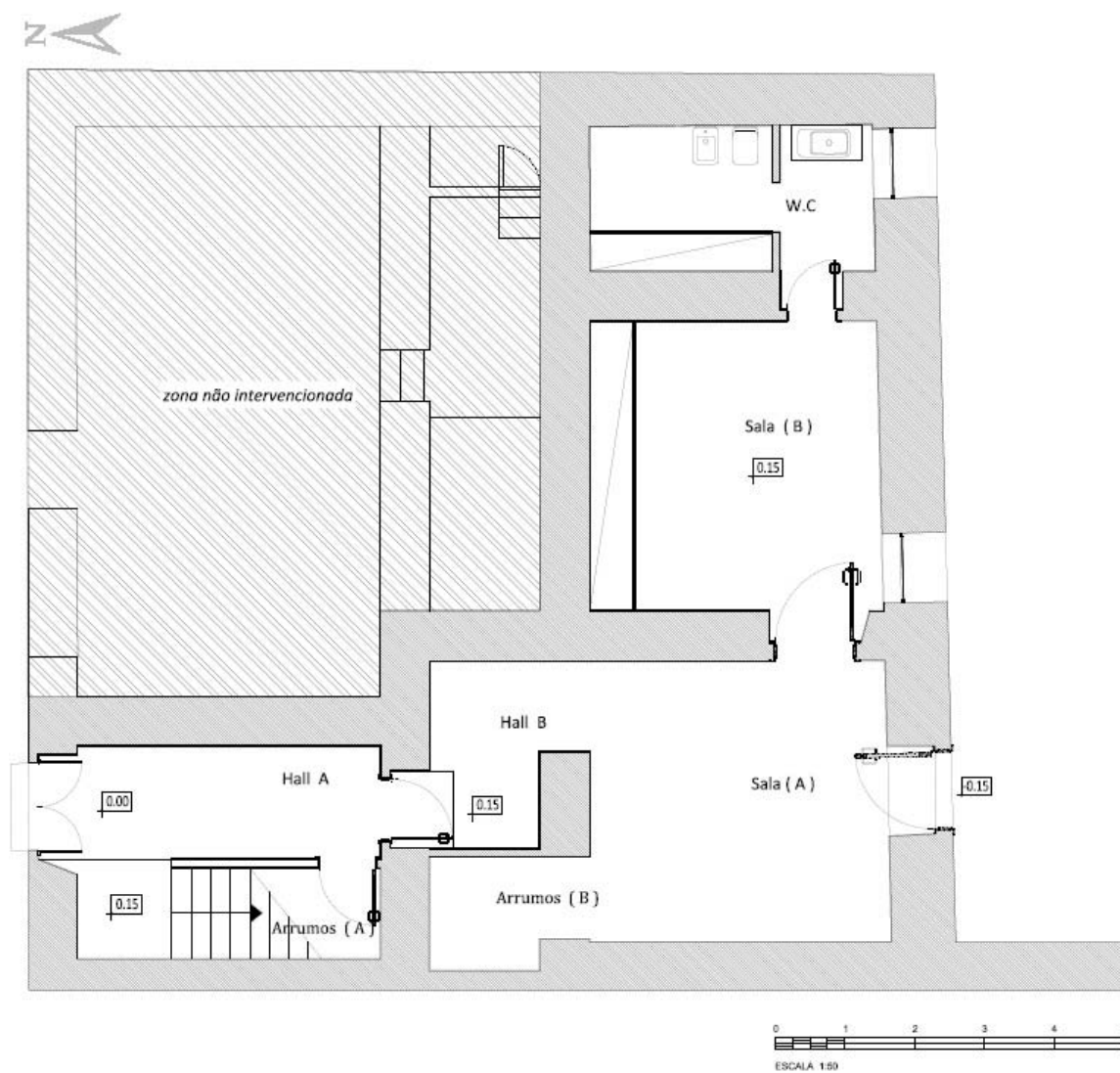


figura 8.2 – Planta do rés-do-chão proposto.

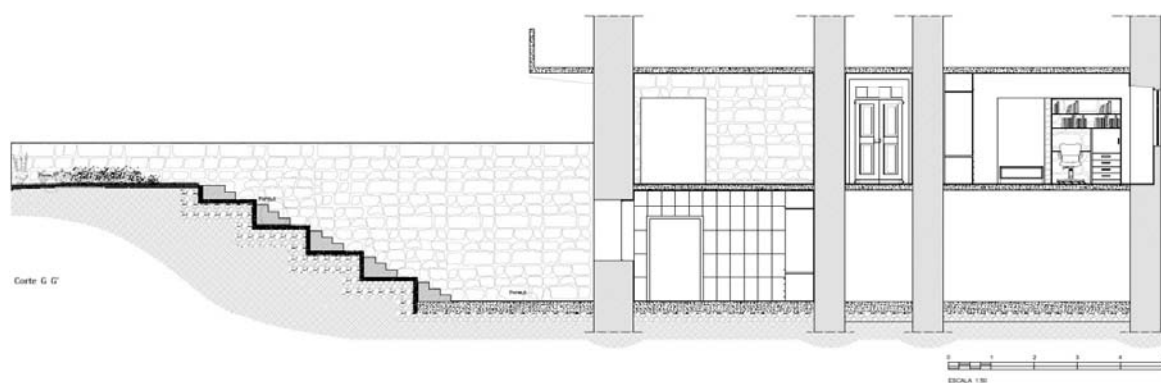


figura 8.3 – Corte G G'.

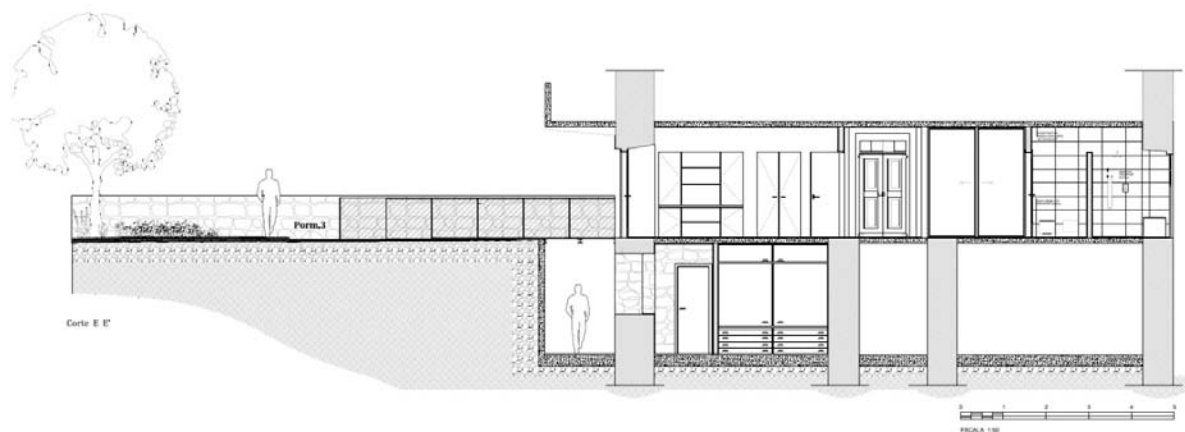


figura 8.4 –Corte E E'

8.2 Materiais Aplicados

Todos os pavimentos a aplicar nas zonas húmidas será de mosaico antiderrapante de utilização habitacional, sendo os rodapés do mesmo material e de acordo com o mapa de acabamentos ou mapa de medições (em anexo).

Nas instalações sanitárias, os azulejos serão aplicados até a altura de 2.10m, em todas as paredes. Na cozinha, os azulejos serão aplicados em todas as paredes, e até ao teto.

Nos quartos e zonas de circulação, será aplicado pavimento em madeira (tipo flutuante ou similar) rematado com rodapés do mesmo material, de acordo com o mapa de acabamentos ou mapa de medições (conforme proposto no projeto) (Em anexo).

Neste projeto, todos os granitos a aplicar serão lavados por meios mecânicos, com a pressão controlada de modo que não danifique o existente e a recuperar os que faltam. O reboco existente será todo retirado e colocado novo e pintado com cor branca, de acordo com o que existe.

Os vãos serão preenchidos alterados por caixilharias novas em PVC, com osilobatentes, mantendo as linhas existentes. As janelas a aplicar têm melhores características a nível térmico do que os existentes, o que inerentemente o nível de conforto Importa salvaguardar que esta substituição de caixilharias não deverá por em causa a manutenção do traço original A porta principal da casa será recuperada e mantida com a madeira existente.

8.3 Levantamento Fotográfico do existente versus renderização do proposto

As imagens a seguir apresentadas têm por objetivo ilustrar as alterações de requalificação do interior do imóvel, recorrendo à metodologia da simulação, para ilustrar a imagem e ambiente dos espaços projetados.



figura 8.5 –Quarto pré-existente.



figura 8.6 –Quarto pré-existente.



figura 8.7 –Renderização do quarto proposto



figura 8.8—Renderização do quarto proposto.



figura 8.9 –Cozinha pré-existente.



figura 8.10 –Cozinha pré-existente.



figura 8.11—Renderização da cozinha proposta.



figura 8.7 –Renderização da cozinha proposta.



figura 8.83 –Casa de banho pré-existente.



figura 8.9 –Casa de banho pré-existente.



figura 8.10 –Renderização da casa de banho proposta.



figura 8.11 –Renderização da casa de banho proposta.



figura 8.17 –Corredor pré- existente.



figura 8.18 –Corredor do pré-existente.



figura 8.19 - Renderização corredor proposto.



figura 8.20 – Renderização corredor proposto.



figura 8.21 - Espaço exterior do pré-existente.



figura 8.22 - Espaço exterior do pré-existente.



figura 8.23 - Espaço exterior proposto.



figura 8.24 - Espaço exterior proposto.

9 COMPORTAMENTO TÉRMICO

Neste capítulo pretende-se abordar a importância do conforto térmico na recuperação de edifícios, especialmente em zonas históricas, pois obrigam a um maior cuidado, na medida em que existem condicionantes na aplicação dos materiais, de modo a garantir a manutenção dos estilos existentes.

No desenvolvimento deste capítulo pretende-se fazer uma abordagem das questões relacionadas com a térmica, e de alguns elementos relevantes no comportamento térmico na reabilitação de edifícios a partir do Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios.

9.1 O Conforto Térmico

Nas habitações de hoje, o conforto térmico torna-se uma condição importante para promover o bem-estar e saúde das pessoas. Existem vários aspetos que são condicionados pelo conjunto térmico.

O desconforto é um indicador importante para a saúde, porque é o primeiro alerta para o facto de as condições não serem adequadas e que é necessário atuar (fechar janela, abrir janela, mudar de sítio...) de forma a criar condições mais confortáveis. É importante sentir o conforto quando se trabalha, para a concentração e consequente produtividade no nosso raciocínio. Mas a realidade do nosso país, onde “(as casas se comportam pior do que o clima)” (citando o arquiteto espanhol Rafael Serra), é pouco favorável à concentração. Este conforto térmico é mesurável e, como tal, é possível conceber soluções eficientes e adequadas a cada caso individual.

9.2 Térmica

O Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios (RCCTE) é o documento que regulamenta a vertente térmica tendo como meta a obtenção de condições de conforto térmico e higrotérmico, num contexto de minimização de consumo de energia. Por outro lado, o RCCTE/Sistema de Certificação Energética pretende explicar ao utente, potencial proprietário ou locatário de um edifício ou fração independente, as características térmicas do edifício/imóvel que lhe é oferecido, e que irão influenciar os custos de funcionamento de sistemas para manutenção de um ambiente interior confortável.

Com a crescente preocupação com o meio ambiente, tem sido dada uma maior atenção aos produtos utilizados na construção civil, modo a que a sua utilização proporcione uma maior economia de energia nos edifícios, sejam domésticos ou comerciais. Dado o alto custo da energia em Portugal, considera-se que a definição de soluções construtivas eficientes que permitam responder aos requisitos de exigência deste regulamento constitui uma área de trabalho muito pertinente, no atual contexto da construção.

Por outro lado é grande variedade de soluções propostas pela indústria e que se encontram disponíveis no mercado, sendo por vezes difícil aos profissionais, a escolha da solução de isolamento térmico mais eficiente e que melhor se adequa ao

local e ao clima, tanto para edifícios novos como para edifícios a reabilitar. Por isso, importa deter o conhecimento sobre as soluções tecnológicas e o seu desempenho, de modo a poder avaliar a relação qualidade/preço.

Com a entrada em vigor do Regulamento do RCCTE (a 1 de Janeiro de 1991) impostos requisitos aos projetos, de novos edifícios e de grandes remodelações, por forma a salvaguardar a satisfação das condições de conforto térmico nesses edifícios. O objetivo é evitar a excessiva necessidade de energia (no Inverno ou no Verão) para a climatização. Assim, o RCCTE obriga que todos os edifícios satisfaçam os requisitos mínimos de qualidade térmica.

Mais especificamente, pretende-se que todos os isolamentos aplicados na construção de novos edifícios e em reconstruções, tenham a capacidade de ter pouca permeabilidade térmica ou ter um coeficiente de condutividade térmica tão baixo quanto possível.

O ITE50 aparece como um anexo ao RCCTE, destina-se a apoiar na realização de estudos no âmbito do desempenho térmico dos edifícios, apresenta-se sob forma tabular, com valores convencionais para o cálculo na condutibilidade térmica de materiais e na resistência térmica superficial dos materiais, e elementos opacos de construção.

9.3 Enquadramento

Sendo um dos maiores pilares da nossa economia a construção civil é também um dos sectores da atividade humana que mais pressão exerce sobre os recursos do planeta. Esta atividade consome cerca de 50% dos recursos naturais, produz 50% dos resíduos, absorve 40% da energia, e produz cerca de 30% das emissões de CO₂.

A enormidade dos números imfra referidos, demonstra a necessidade urgente de aplicar os princípios do desenvolvimento sustentável. Desde a extração e beneficiação de inertes e matérias-primas, até ao projeto, planeamento e construção de edifícios e infraestruturas etc. todas as etapas da construção civil têm de ser repensadas na ótica da minimização dos impactes, da economia de recursos e da eficiência energética. Nesta perspetiva, a reabilitação e reutilização de edifícios existentes constitui uma vertente essencial para conferir maior sustentabilidade ao sector da construção.

O principal objetivo em reabilitar edifícios, possibilita reduzir o impacto na produção de energia, reduzir substancialmente a extração de matérias-primas para a produção de materiais para construção de novos edifícios, reduz a necessidade de transportes de materiais.

Em Portugal, ao contrário do que acontece na generalidade nos outros países da comunidade europeia, esta não é ainda a opção seguida. Embora o parque urbano de Portugal estar já sobrelotado, evidenciando a urgência de reabilitar edifícios em vez da nova construção. Em Portugal, a reabilitação de edifícios constitui apenas 10% do mercado da construção civil, enquanto na União Europeia atinge os 40% (Tavares, 2011).

9.4 Princípios e Requisitos na Reabilitação Térmica de Edifícios

Os aumentos sucessivos dos custos da energia assim como as notícias diárias sobre as alterações climáticas, cada vez mais assustadoras, levou a Europa a desenvolver um sistema de eficiência energética, que pretende simultaneamente reduzir a sua dependência dos combustíveis fósseis e as emissões de carbono para a atmosfera. Um dos primeiros setores onde foi proposto alcançar esses objetivos, foi a construção civil.

Com o objetivo de melhorar a eficiência energética dos edifícios a construir e a reabilitar, foi publicada a Diretiva Comunitária n.º 2002/91/CE, em 2003 neste documento todos estados membros são obrigados a melhorar o desempenho energético das construções, ao nível do conforto térmico como do consumo de águas quentes. Esta diretiva foi transposta para a legislação portuguesa através do decreto-lei 80/2006 de 4 de Abril. Como em Portugal o recurso a equipamentos de ar condicionado era cada vez maior, os edifícios tornaram-se, nos últimos anos, os maiores consumidores de eletricidade do país, e é neles que se pretende coloca o maior desafio para o aumento da eficiência energética. De acordo com dados divulgados por varias entidades, atualmente são instalados 100 000⁷ novos equipamentos de ar condicionado anual. Este incremento deu lugar a um aumento do consumo de eletricidade, para controlo do ambiente interior. Neste contexto e levando em conta as novas regras de construção, pretende-se reduzir o consumo energético dos edifícios entre 30 a 70 por cento. Tal como já acontecia com o anterior regulamento, os novos edifícios ou os edifícios em processo de reabilitação tinha que ser integralmente revestidos com material isolante térmico. Atualmente, as pontes térmicas (isto é, a zona de vigas e pilares) também têm que ser revestidas. As paredes e pavimentos em contacto com zonas não aquecidas, como garagens e arrecadações, passam também a ter que ser isolados. As portas e janelas passam a ser certificadas, tendo para isso de conter um selo que ateste a sua classe de eficiência. A renovação do ar no interior dos edifícios tem que ser controlada através de um sistema de grelhas, para que se evite as perdas térmicas através do excesso de ventilação. Passa também a ser obrigatório a ter painéis solares para a produção de águas quentes sanitária, desde que a cobertura tenha uma vertente virada a Sul. Isto é, em pelo menos metade dos edifícios a construir ou a reabilitar vão ser obrigatoriamente instalados painéis solares (Tavares, 2011).

A característica da eficiência energética de cada edifício, ou de cada fração autónoma, passará a ser expressa através de um sistema de etiquetagem, semelhante à dos eletrodomésticos, no qual é mencionada a classe de eficiência, o valor do consumo anual de energia, e a respetiva emissão de carbono. E se o valor previsto para o consumo de energia for ultrapassado, prevê-se que a conta de eletricidade possa ser bastante agravada.

⁷ Este número foi adiantado pela Saint Gobain em conferência sobre eficiência energética de edifícios realizada no ISEL em Abril de 2007

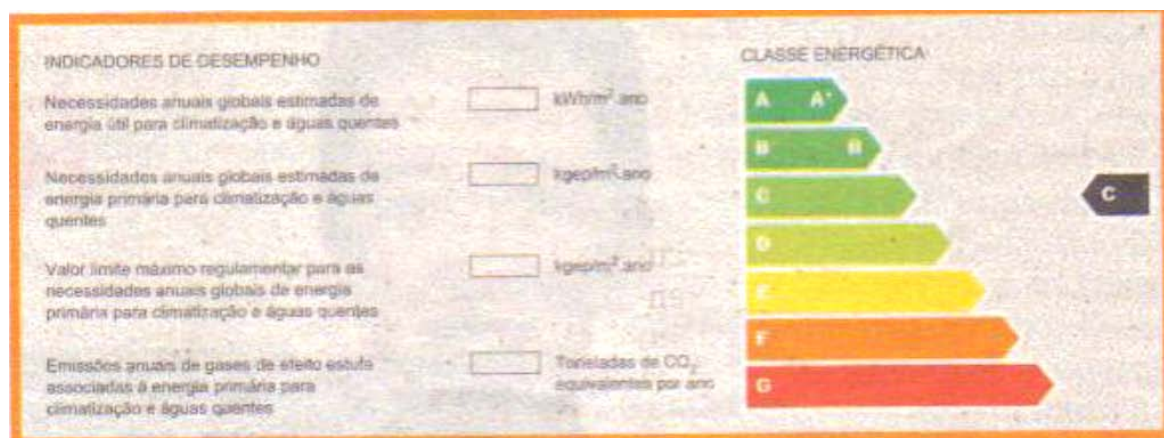


figura 9.1 – Sistema de Etiquetagem (imagem retirada do livro de Reabilitação Térmica de Edifícios).

Este sistema de certificação energética dos edifícios já está em vigor em alguns países da Europa, onde muitos empreendimentos imobiliários já estão credenciados como *Edifícios Verdes* e *Carbono Zero*. Além de elevados níveis de conforto e de qualidade ambiental, apresentam baixos consumos de energia, incorporação de energias renováveis e redução de consumos de água.

A 1 de Julho de 2007 a certificação de edifícios tornou-se obrigatória para os grandes edifícios e estabelecimentos com área superior a 1000 m² cuja construção seja licenciada a partir dessa data. A partir de 1 de Julho de 2008 a certificação passa a ser obrigatória também para todos os edifícios com construção aprovada a partir dessa data da publicação.

A partir de 1 de Janeiro de 2009 a certificação energética será obrigatória para os edifícios já existentes. O que quer dizer que todos os edifícios que se proponham a projetos de reabilitação tem como principal objetivo é desenvolver e fornecer soluções que possam ser aplicadas em obra, garantindo uma maior qualidade tanto a nível de conforto como de reabilitação do edifício, nomeadamente as paredes, pavimentos e envidraçados, permitindo que estes edifícios sejam submetidos a peritagem com vista à obtenção de certificação energética.

9.5 Soluções Construtivas

Dentro da reabilitação geral, o principal objetivo deste trabalho é encontrar soluções que satisfaçam o conforto térmico. As novas medidas a aplicar, têm de satisfazer principalmente os seguintes requisitos:

- reforçar toda a proteção térmica conferida pela envolvente dos edifícios (paredes, cobertura, pavimentos) a sua compatibilização com o aproveitamento passivo da iluminação natural;
- alterando todos os vãos envidraçados, dotando-os com vidros apropriados e proteções solares, de forma a adequar os ganhos térmicos às necessidades de aquecimento e de arrefecimento;
- controlo todas as infiltrações de ar;
- adotar, se possível, tecnologias solares passivas e cativas, nomeadamente a para

maximizar o aproveitamento de energias renováveis para águas quentes sanitárias, reforço do aquecimento central, ou fornecimento de energia elétrica.

- a Reabilitação Térmica através das Paredes Exteriores

Como se vai verificar posteriormente as paredes construídas em alvenaria de pedra até uma determinada espessura, ou uma parede de fachada em alvenaria de tijolo simples, não têm condições para cumprir o coeficiente de transmissão térmica superficial máximo, estipulado no Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios (o Quadro IX.1; Quadro IX.2 do Anexo IX) (Em anexo). Ainda que esse coeficiente esteja dentro dos valores admissíveis, a sua aproximação aos valores máximos irá forçar a que sejam encontradas soluções mais exigentes para outros parâmetros dos quais depende a eficiência térmica de dada fração autónoma ou casa unifamiliar. Assim, para melhorar o conforto térmico, num controlo mais eficiente da temperatura ambiente no interior, irá traduzir-se na necessidade de melhorar o isolamento dos edifícios.

O objetivo do isolamento térmico, por um lado, é não deixar sair a temperatura atingida no interior do edifício, por outro, irá impedir que a temperatura exterior penetre no interior, protegendo-o. O isolamento reduz as perdas de calor e mantém as superfícies interiores a uma temperatura superior à que teria se não tivesse isolamento. O reforço do isolamento das paredes pode ser alcançado de três formas:

- aplicação feita pelo exterior do edifício;
- aplicação feita pelo interior do edifício;
- aplicação de caixa-de-ar quando é feito com parede duplas em tijolo (mais utilizado em construções novas).

Quando as paredes são construídas por um único pano (paredes de pedra ou de tijolo simples), a aplicação do isolamento pode ser pelo exterior ou pelo interior, dependendo da avaliação de cada caso. No caso de se manter as paredes exterior pré-existente, por motivos de ordem arquitetónica, ou devido a condicionantes impostos por planos que abrangem o local, o isolamento é apenas viável pelo interior. Caso estas não existam condicionantes ou quando as áreas interiores sejam demasiado pequenas, a solução mais indicada, será a aplicação do isolamento térmico pelo exterior.

Quando as paredes existentes apresentam uma degradação bastante avançada, a aplicação do isolamento pelo exterior é a solução mais aconselhável, pois funciona também como um auxiliar para a requalificação da fachada. Sempre que é possível, deve fazer-se a aplicação do isolamento térmico pelo exterior pois apresenta vantagens relativamente à aplicação pelo interior, nomeadamente no que diz respeito à eliminação das pontes térmicas e à preservação da inércia térmica interior do edifício, funcionando como acumulador térmico. Todos os materiais compactos, como é o caso das paredes de elevada espessura com uma grande inércia térmica, têm uma grande capacidade de armazenamento térmico, quer a energia absorvida provenha da radiação solar, quer de outra fonte de aquecimento.

O aproveitamento desta característica dos materiais é de grande relevância: no inverno absorvem e armazenam calor, libertando-o mais tarde para o interior do espaço, aquecendo-o de forma natural, no verão, a inércia térmica, retarda o sobreaquecimento interior. A aplicação do isolamento térmico pelo exterior apresenta ainda outras vantagens, nomeadamente evita a penetração da chuva, a minimização dos riscos de incêndio e de toxicidade. No entanto, tem custos mais elevados, apresenta inconvenientes de carácter arquitetónico, e tem um risco mais elevado de ser vandalizado. No quadro seguinte são apresentadas várias soluções para a utilização do isolamento térmico pelo exterior (Camelo, 2005).

Tabela 9.1 – Retirado do Guia Técnico de Reabilitação Habitacional, volume 2.

Localização do Isolamento	Tipos de Soluções	
Exterior	Revestimentos não-isolantes independentes (com interposição de um isolante térmico na caixa de ar)	Revestimentos independentes descontínuos (elementos fixados mecanicamente)
		Revestimentos independentes contínuos de ligantes minerais armados (rebocos armados e desligado do suporte)
	Sistemas compósitos de isolamento térmico pelo exterior com revestimento sobre isolante	Revestimentos espessos de ligantes minerais armados (rebocos armados), sobre isolante
		Revestimentos delgados de ligantes sintéticos ou mistos, armados sobre isolante
	Revestimentos isolantes	Revestimentos pré-fabricados isolantes descontínuos de fachadas (Vetures)
		Rebocos isolantes
		Revestimentos de espuma isolante projectada

9.6 Isolamento Térmico pelo Interior do Edifício

Nesta secção pretende-se abordar, isolamento térmico pelo interior, fazendo uma análise comparativa entre os vários métodos de aplicação. Podemos concluir que este método de aplicação é bastante versátil, menos dispendioso e mais fácil na sua execução.

Tabela 9.2 – Retirado do Guia Técnico de Reabilitação Habitacional, volume 2.

Localização do Isolamento	Tipos de Soluções	
Interior	Painéis isolantes pré-fabricados (em geral com altura de andar) fixados contra a parede	
	Contra-fachadas	Com caixa de ar simples
		Com interposição de um isolante térmico e sem caixa de ar
		Com interposição de um isolante térmico e com caixa de ar
	Revestimentos reflectores (usados atrás de radiadores)	

Em edifícios constituídos por frações autónomas, como casas unifamiliares, é vantajoso proceder à reabilitação térmica de forma separada. O grande inconveniente desta aplicação é a falta de correção das pontes térmicas lineares correspondentes aos topos das lajes de pavimento e da esteira. Por isso, quando se intervém na

fachada exterior, é conveniente utilizar um reboco à base de cal aérea hidrófuga, para a eficácia do isolamento térmico aplicado no interior.

A utilização deste tipo de cal, possibilita a ausência de fissuras nos rebocos e a obtenção de um elevado grau de impermeabilidade do revestimento à ação da chuva. No entanto, é garantido a permeabilidade ao vapor e consequentemente, a diminuição do risco de condensações interiores. Esta medida complementar oferece algumas garantias de que a resistência térmica da envolvente do edifício não irá diminuir com o tempo. No quadro seguinte são apresentadas várias soluções possíveis para a aplicação do isolamento térmico pelo interior.

Painéis Isolantes pré-fabricados

São painéis com a altura do pé direito livre dos compartimentos, constituídos por placas de poliestireno revestidas com um paramento de gesso cartonado. Os painéis podem ser colados diretamente ao paramento a reabilitar, ou ser fixados através de uma estrutura de apoio. Neste caso será criada uma caixa-de-ar intermédia. Quando a estrutura é de madeira, esta deverá ser devidamente tratada contra a proliferação de agentes biológicos.

Contra fachada executada pelo Interior

Quanto às contra fachadas em gesso cartonado, as placas de isolante devem ser coladas ao paramento da parede a tratar, criando posteriormente uma estrutura simples e de fácil aplicação de madeira ou de alumínio com régua verticais espaçadas entre si de aproximadamente 60 cm, com travessas, uma em cima, uma no meio e outra em baixo.

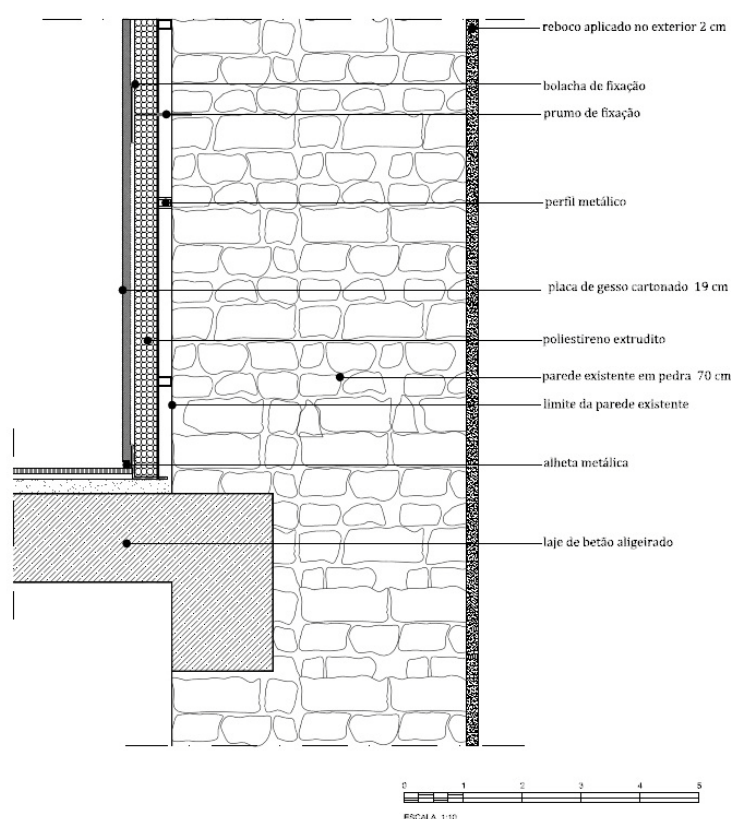


figura 9.2 – Pormenor do revestimento aplicado pelo interior em gesso cartonado.

Esta estrutura deverá ser devidamente fixada à parede (figura 9.2). As placas em gesso cartonado são então fixadas à estrutura através de aparafusamento. As placas devem ter espessura adequada ao local da habitação e de acordo com os cálculos feitos com base no RCCTE. Nos casos em que os isolamentos são feitos pelo interior, há que prestar especial cuidado às singularidades, nomeadamente as ligações com peitoris e remates com os vãos das janelas e portas.

9.7 Reabilitação Térmica de Pavimentos

Todos os pavimentos a reabilitar, têm de respeitar os coeficientes de transmissão térmica superficiais máximos admissíveis expressos RCCTE.

Nos pavimentos, todas as perdas provocadas pelas zonas do vigamento devem de ser verificadas, não podendo ultrapassar o valor máximo de U referido no quadro do RCCTE, nem ser superior ao dobro dos elementos homólogos. Significa que, todos os pavimentos dos edifícios a reabilitar têm de ser alvo de medidas a melhorar o seu desempenho térmico para níveis regulamentares.

No caso dos pavimentos térreos que estão em contacto com o terreno, são contabilizadas perdas térmicas lineares perimetrais. Para conseguir minimizar essas perdas, toda a zona da envolvente do pavimento deve ser isolada com uma faixa de 1,5 metros de largura, em todo o perímetro da construção, quando for possível. Para os pavimentos sobre espaços interiores não aquecidos, importa conhecer a relação entre a área do elemento que separa o espaço interior aquecido, do espaço não aquecido, bem como a área que separa este espaço do ambiente exterior. Desta relação obtém-se o coeficiente T , que será tanto mais elevado quanto mais as condições se aproximam do ambiente exterior. Assim, o facto de um pavimento estar em contacto com um espaço interior não aquecido, pode proporcionar ganhos térmicos, mas não o podemos excluir da necessidade da reabilitação térmica.

O reforço do isolamento térmico dos pavimentos pode-se fazer mediante três opções distintas, que se caracterizam pela localização do material isolante a aplicar:

- isolamento térmico aplicado na face inferior;
- isolamento térmico intermédio (limitado ao caso de pavimentos com vazios);
- isolamento térmico aplicado na face superior.

O ITE 50 do LNEC, apresenta um conjunto diversificado de soluções páginas II.27 e II.57, com diferentes tipos de materiais isolantes, espessuras, e a localização do material a aplicar. No quadro seguinte é feito um resumo dos diversos tipos e soluções propostas.

Com base na Tabela 9.3, foi desenvolvido para o projeto da habitação uma construção de camadas (ilustrado com pormenor na figura 9.3)

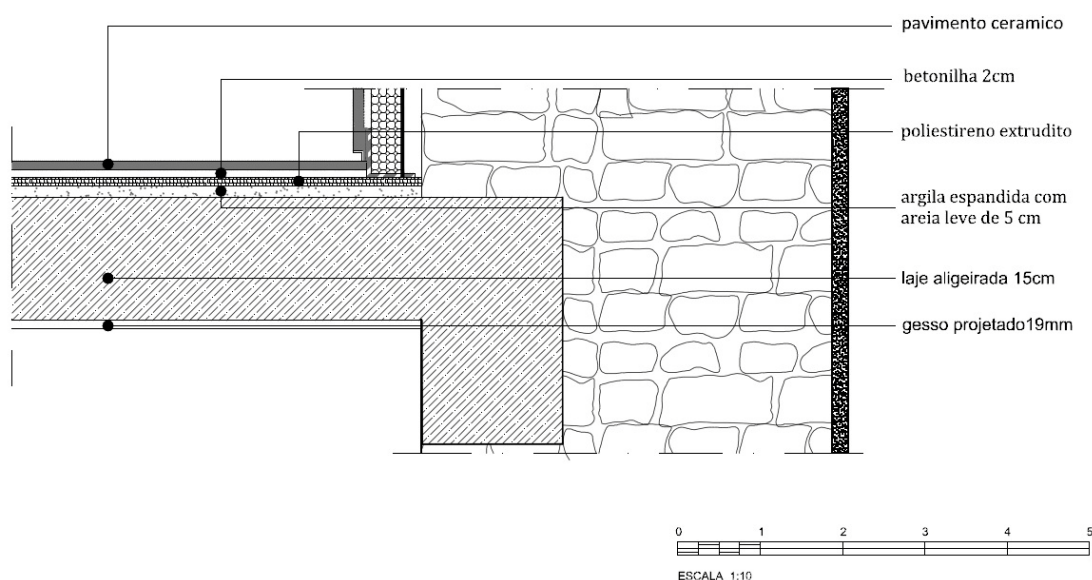


figura 9.3 - Pormenor da aplicação do pavimento.

Tabela 9.3 – Tipo de soluções para revestimento de isolamento de interior (retirado do Guia Técnico de Reabilitação Habitacional).

Localização do isolamento térmico	TIPOS DE SOLUÇÕES	
Face Inferior	Sistemas compostos de isolamento térmico pelo exterior com revestimento sobre isolante	Revestimentos espessos de ligantes minerais (rebocos armados), sobre isolante
		Revestimentos delgados de ligantes sintéticos, ou mistos, aramados, sobre isolante
	Revestimentos isolantes	Vetures
		Rebocos isolantes
	Tectos-falsos	Revestimentos de espuma isolante projectada (vocationados para locais em que o aspecto estático não é relevante)
		Tectos-falsos isolantes
		Tectos-falsos suportando uma camada de isolante térmico
Face Superior	Camada isolante de betão leve entre o pavimento resistente e o revestimento de piso	
	Camada de isolante térmico entre o pavimento resistente e um piso flutuante	
Intermédio	Preenchimento dos vazios entre vigotas de pavimentos de madeira com um isolante térmico (massas de lâ mineral ou um isolante a granel)	

9.8 Reabilitação Térmica de Vãos

Os vãos envidraçados têm um significado muito grande na influência energético dos edifícios, podendo verificar-se uma perda térmica nos edifícios de habitação alterar entre 35% a 40%, na estação fria. Todas as janelas e portas com vidros simples, ou com vidros duplos, mas sem corte térmico, podem provocar descidas substanciais na temperatura interior da habitação, durante a estação fria, provocando situações de desconforto. Por este motivo, a reabilitação de janelas e portas é essencial, podendo ser um fator decisivo para que sejam assegurados os requisitos de eficiência energética exigidos no RCCTE. Neste contexto pretende-se apontar algumas medidas que são essenciais para obter um conforto térmico no interior da habitação:

- controlar as infiltrações de ar não desejadas pelas juntas da caixilharia, por forma a melhorar o seu desempenho durante a estação fria.
- reforçar a proteção contra o excesso de radiação solar pelos envidraçados durante a estação quente, controlando os ganhos térmicos mediante a limitação da entrada de radiação solar através de dispositivos de proteção.
- minimizar o efeito das pontes térmicas que se estabelecem através dos aros e dos próprios envidraçados, reduzindo as trocas de calor associadas às amplitudes térmicas entre o interior e o exterior.

Assim, no sentido de adotar soluções compatíveis com as necessidades e com o grau de eficiência pretendida, recorre-se à substituição integral dos vãos, que é uma solução bastante vantajosa, embora dispendiosa. Desta forma, o reforço do isolamento térmico dos vãos envidraçados pode ser obtido através das seguintes medidas:

- substituição dos elementos por outros com desempenho térmico melhorado, nomeadamente caixilharia com corte térmico e vidro duplo;
- utilização de envidraçados com elevado desempenho térmico, nomeadamente vidros duplos com isolamento térmico reforçado através do recobrimento com uma camada de baixa emissividade. O Manual do Vidro, da Saint Gobain mostra que, mesmo para vidros duplos, o coeficiente de transmissão térmica pode variar entre $U = 2,9 \text{ W/m}^2\cdot^\circ\text{C}$, para vidro tradicional de $4 + 4 \text{ mm}$, e $U = 1,1 \text{ W/m}^2\cdot^\circ\text{C}$ para vidro duplo de isolamento térmico, com a mesma espessura. A pior das conjugações de vidros duplos, ainda assim, melhora em muito as performances térmicas do melhor dos vidros simples: para estas é difícil obter transmissões térmicas U abaixo de $5,8 \text{ W/m}^2\cdot^\circ\text{C}$.

Os vãos envidraçados na reabilitação merecem uma especial atenção, principalmente no controlo de ganhos solares durante a estação de arrefecimento, particularmente na região de Castelo Branco com verões quentes e longos. Este controlo é da maior importância, para minimizar o sobreaquecimento dos espaços interiores e reduzir ou eliminar a necessidade de dispositivos de arrefecimento mecânico. O controlo dos ganhos solares pode ser feito essencialmente de três formas.

9.9 Envidraçados

Quanto as áreas envidraçadas têm grandes dimensões, maiores serão os ganhos solares. No inverno, este fator beneficia a iluminação natural e o aproveitamento da radiação solar térmica, mas durante o verão acarreta excesso de ganhos solares.

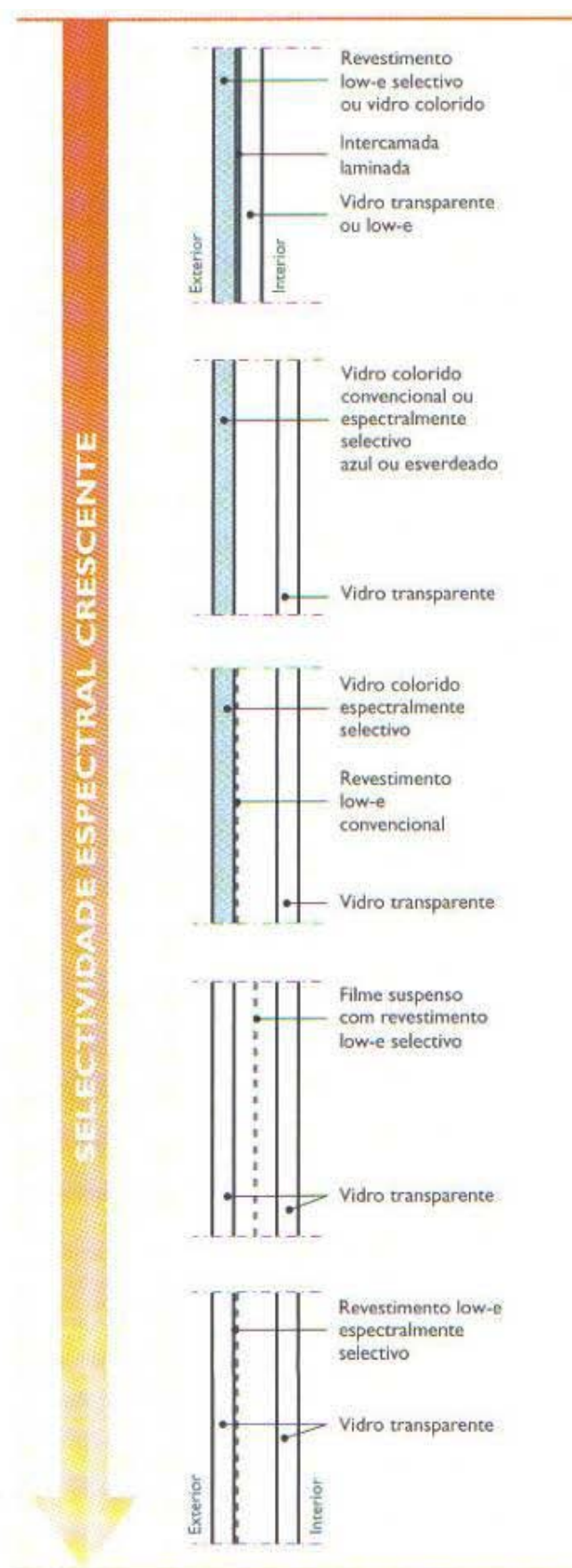


figura 9.4 – Grau de seletividade para várias combinações de tipos de vidros (imagem retirada do guia técnico da reabilitação habitacional).

A arquitetura bioclimática procura adotar soluções de aquecimento passivo na estação fria, em que o edifício funciona como um coletor solar que capta, armazena e distribui o calor pelos compartimentos. Assim, se as áreas dos vãos orientados a sul forem grandes, será benéfico para o ganho solar e para a consequente melhoria térmica.

A inércia dos elementos que compõem o edifício possibilita que funcionem como acumuladores térmicos, que absorvem calor durante o dia e o libertam à noite. Todavia, há que ter em conta que estas medidas, têm inconvenientes na estação quente. Quando a área de envidraçados é superior a 15% da área dos compartimentos, pode originar excessivo aquecimento do interior dos edifícios nesta estação. Daí que seja necessário criar também um sistema de arrefecimento passivo que promova o sombreamento, e a ventilação natural.

Envidraçados com Baixa Aplicação de Emissividade

Este fator já teve algum desenvolvimento previamente apresentado. Há a acrescentar que é necessário compatibilizar o comportamento dos envidraçados na estação fria, em que é necessário que funcionem como isolante, com o seu desempenho na estação quente em que a prioridade é controlar os ganhos solares. As necessidades de isolamento térmico podem ser satisfeitas através da utilização de vidros duplos. Todavia, no que confere ao controlo dos ganhos solares, esta medida por si só, não constitui solução, sendo necessário utilizar vidros de “controlo solar”, com baixo fator solar, como os vidros coloridos ou vidros refrescantes de cor escura.

Recurso a Dispositivos de Sombreamento

O principal objetivo da utilização de dispositivos de sombreamento consiste essencialmente em controlar a radiação solar que incide diretamente nos vãos, por forma a assegurar as condições razoáveis de conforto, devendo ser aplicados pelo exterior, sempre que possível. O tipo e o grau de sombreamento a assegurar, depende de dois fatores: a orientação e a geometria dos vãos a sombrear. Existem vários tipos de dispositivos de sombreamento, os que são aplicados pelo interior ou pelo exterior.

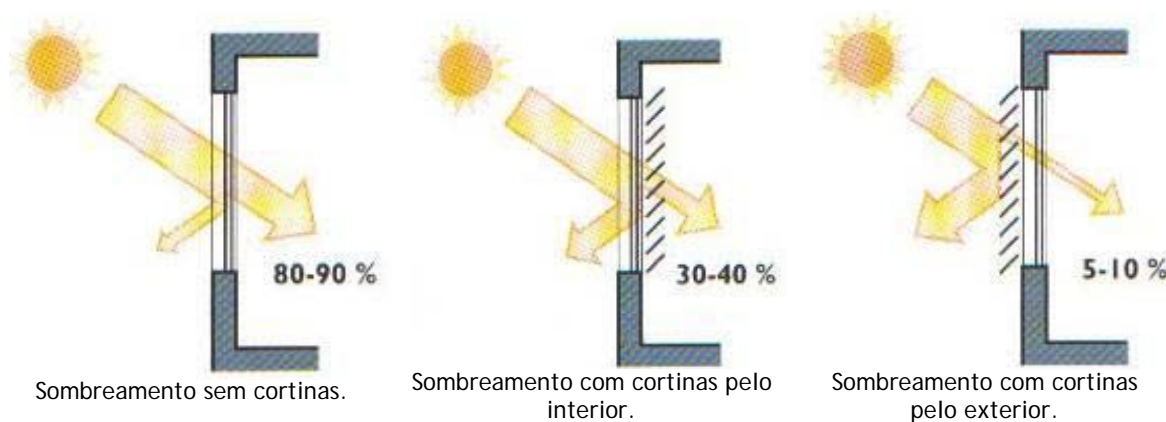


figura 9.5 – Eficácia de sombreamentos interiores e exteriores na proteção contra os ganhos solares (imagem retirada do Guia Técnico da Reabilitação Habitacional).

Os dispositivos a aplicar pelo exterior são os mais eficazes na redução dos ganhos solares, adaptado a partir do RCCTE. Como pode ser observado na figura 9.5, os dispositivos colocados no interior tem uma redução bastante significativa na sua eficácia, podendo desempenhar a função de proteção complementar dos dispositivos aplicados pelo exterior, controlar a entrada da luz natural e possibilitar uma maior privacidade.

Tabela 9.4 – Valores obtidos para cada situação (retirado do guia técnico de reabilitação habitacional, volume 2).

TIPO DE PROTECÇÃO		VIDRO SIMPLES			VIDRO DUPLO		
		Cor da Protecção			Cor da Protecção		
		Clara	Média	Escura	Clara	Média	Escura
EXTERIORES	Portada de Madeira	0,04	0,07	0,09	0,03	0,05	0,06
	Persiana em réguas de madeira	0,05	0,08	0,10	0,04	0,05	0,07
	Persiana em réguas metálicas ou plásticas	0,07	0,10	0,13	0,04	0,07	0,09
	Estore veneziano de lâminas de madeira	-	0,11	-	-	0,08	-
	Estore veneziano de lâminas metálicas	-	0,14	-	-	0,09	-
	Estore de lona opaco	0,07	0,09	0,12	0,04	0,06	0,08
	Estore de lona pouco transparente	0,14	0,17	0,19	0,10	0,12	0,14
	Estore de lona muito transparente	0,21	0,23	0,25	0,16	0,18	0,20
INTERIORES	Estores de lâmina	0,45	0,56	0,65	0,47	0,59	0,69
	Cortina opacas	0,33	0,44	0,54	0,37	0,46	0,55
	Cortinas ligeiramente transparentes	0,36	0,46	0,56	0,38	0,47	0,56
	Cortinas transparentes	0,38	0,48	0,58	0,39	0,48	0,58
	Cortinas muito transparentes	0,70	-	-	0,63	-	-
	Portadas de madeira opacas	0,30	0,40	0,50	0,35	0,56	0,58
	Persianas de madeira	0,35	0,45	0,57	0,40	0,55	0,65
	Protecção entre dois vidros – Estore veneziano	-	-	-	0,28	0,34	0,40

10 TÉRMICA NO CASO DE ESTUDO

Neste capítulo, é realizado o estudo térmico para o edifício a reabilitar, com o objetivo de conseguir a solução que se apresenta como mais promissor. O estudo térmico é especialmente importante pelo facto de o edifício a requalificar se encontra em estado devoluto e ainda pelo facto de se inserir numa região de grandes extremos térmicos, condição nada favorável ao conforto térmico no interior dos edifícios.

Partindo da estrutura pré-existente do edifício, e especialmente tendo em conta a espessura das paredes, pretende-se determinar se deverá ser colocado algum tipo de isolamento, e em caso afirmativo, qual a forma mais eficaz para proceder à sua aplicação.

10.1 Localização do Edifício para efeitos de Cálculos Térmicos

A moradia localiza-se no interior da zona urbana de Castelo Branco, implantada à cota de 410m, fazendo parte de um conjunto de moradias contíguas, em que a rua tem uma inclinação constante de 9 %, sendo que as cêrceas variam.

O edifício confina, a norte com a rua Mouzinho Magro (para onde abre a frente do edifício); a sul com os quintais e Governo civil; a oeste com uma moradia cuja parede é justaposta; a este com outra moradia afastada cerca de 8.40m.

Tabela 10.1 – Dados relativos à zona histórica onde se localiza o edifício cidade de Castelo Branco (RCCTE).

	Dados	Comentários
Concelho	Castelo Branco	Elementos climática retirados do (RCCTE)
Zona climática de Inverno	I 2	
Número de graus dias (°C. dias)	1650	
Duração da estação de aquecimento (meses)	6,7	
Zona climática de Verão	V3	
Gsul (kWh/m ² .mês)	93	
Valor médio da temperatura do ar exterior (°C)	22	
Localização	Zona Histórica da Cidade de Castelo Branco	Rugosidade, RCCTE, Quadro IV.2
Altitude (m)	410,00	Cota Altimétrica zona do edifício

De acordo com o RCCTE, o imóvel situa-se nas zonas I2 e V3 (normalmente) tendo uma inércia média.

Tabela 10.2 – Dados climáticos (RCCTE).

Intensidade da radiação solar (kWh/m ² .mês)	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	H
	200	320	450	460	400	460	450	320	800

10.2 Requisitos Mínimos da Qualidade Térmica

Os coeficientes de transmissão térmica dos elementos da envolvente exterior e da envolvente interior não devem ser superiores aos máximos admissíveis para as zonas climáticas I2 e V3. Os fatores solares dos vãos envidraçados com mais de 5% da área útil do espaço, não devem ultrapassar os máximos admissíveis indicados na Tabela 10.3.

Tabela 10.3 – Coeficientes de transmissão térmica superficiais máximos admissíveis de elementos opacos (RCCTE).

Elemento da envolvente	U _{max} (W/m ² °C)
Elementos exteriores em zona corrente:	
Zonas opacas verticais.	1,6
Zonas opacas horizontais .	1
Elementos interiores em zona corrente:	
Zonas opacas verticais	2
Zonas opacas horizontais	1,3

De acordo com o ponto 2 do anexo IX do RCCTE, o valor máximo do coeficiente de transmissão térmica da zona não corrente, que corresponde à situação de ponte térmica plana, tem que respeitar cumulativamente as seguintes condições:

- O valor de U tem que ser igual ou inferior ao máximo regulamentar para a zona em causa, de acordo com a zona climática, que se encontra exposto no quadro IX.1 do anexo IX do RCCTE;
- O valor de U tem que ser igual ou inferior a 2 vezes o valor de U, do elemento homólogo na zona em causa.

Tabela 10.4 – Fatores solares máximos admissíveis para vão envidraçados, com mais de 5% da área útil do espaço que servem (RCCTE).

Classe de inércia térmica	Zona climática V3 (gmax)
Fraca	0.10
Média	0.50
Forte	0.50

Tabela 10.5 – Definição da fração (RCCTE).

Fração	Tipo	Área útil (m ²)	Pé direito (m)	Altura do edifício (m)
Moradia Unifamiliar	T2+1	154	2,60	8,20

Com base no RCCTE e com valores retirados do ITE 50 foram feitos alguns cálculos para se podere estabelecer uma análise comparativa das várias alternativas possíveis no edifício a reabilitar considerando especialmente as paredes de pedra de granito, como é o caso. Para isso, foram criados vários quadros com os cálculos, para se perceber a partir de que espessura se torna vantajoso a aplicação de isolamento.

10.3 Paredes sem Revestimento

Para se perceber a importância do isolamento na requalificação de habitações considerou-se que todas as paredes são construídas em pedra de granito e que têm 71cm de espessura, pois é esta a situação em causa. Os cálculos foram realizados usando valores obtidos a partir da tabela de materiais do ITE 50.

Na Tabela 10.6 são apresentados os cálculos efetuados, para uma parede normal (assinalada na figura 10.1) sem a aplicação do isolamento térmico, de forma a poder aferir, se uma parede em pedra de granito com estas características pode dispensar o isolamento térmico e ainda estar dentro dos valores mínimos estabelecidos pelo RCCTE, que é de $U=1.60 \text{ W/m}^2\cdot^\circ\text{C}$.

O cálculo efetuado para paredes de espessura de 71cm dá um valor de $U=1.602 \text{ W/m}^2\cdot^\circ\text{C}$, que é exatamente o valor limite estabelecido pelo regulamento (considerando desprezíveis as duas milésimas). Portanto, havendo necessidade, poder-se-ia optar por não aplicar isolamento térmico. No entanto, a sua aplicação recomenda-se, pois o valor obtido encontra-se no limite indicado.

Pode-se ainda inferir, a partir dos cálculos realizados, que para paredes com espessura inferior aos 71cm, será necessário sempre proceder à aplicação de isolamento térmico, pois o valor de U será necessariamente superior a 1.6 W/m^2 (pois quanto mais fina for a parede de granito mais elevado é o valor de U).

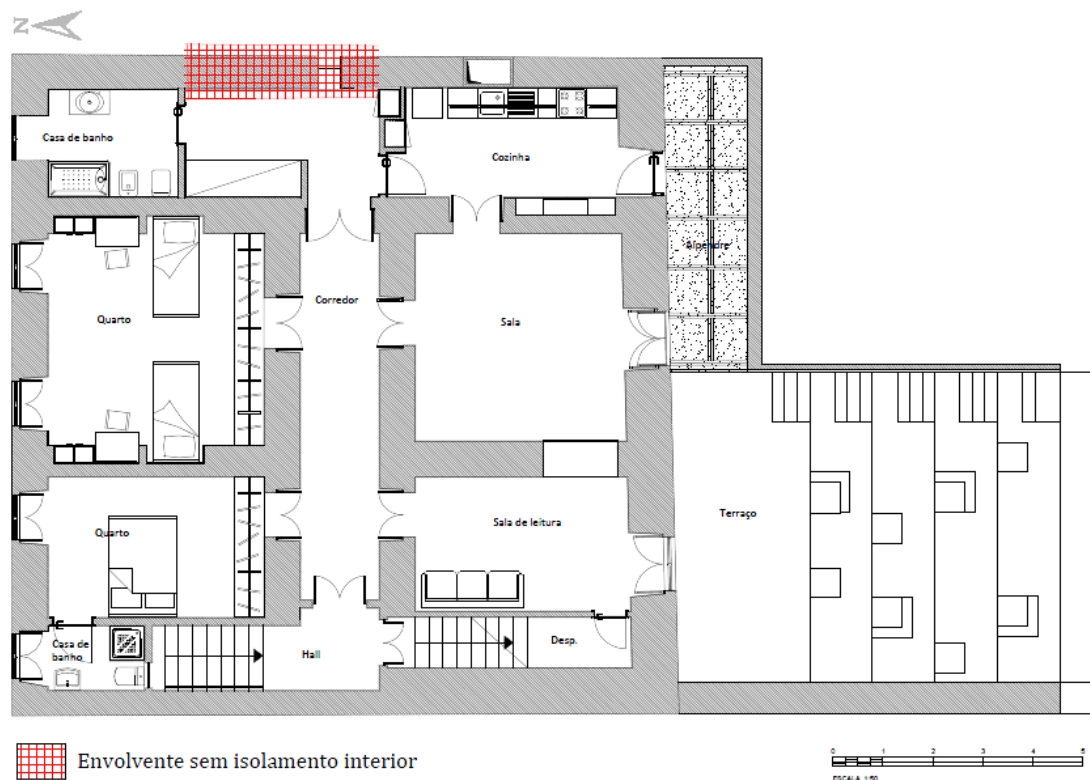


figura 10.1 – Planta do 1º andar com a zona sem isolamento assinalada.

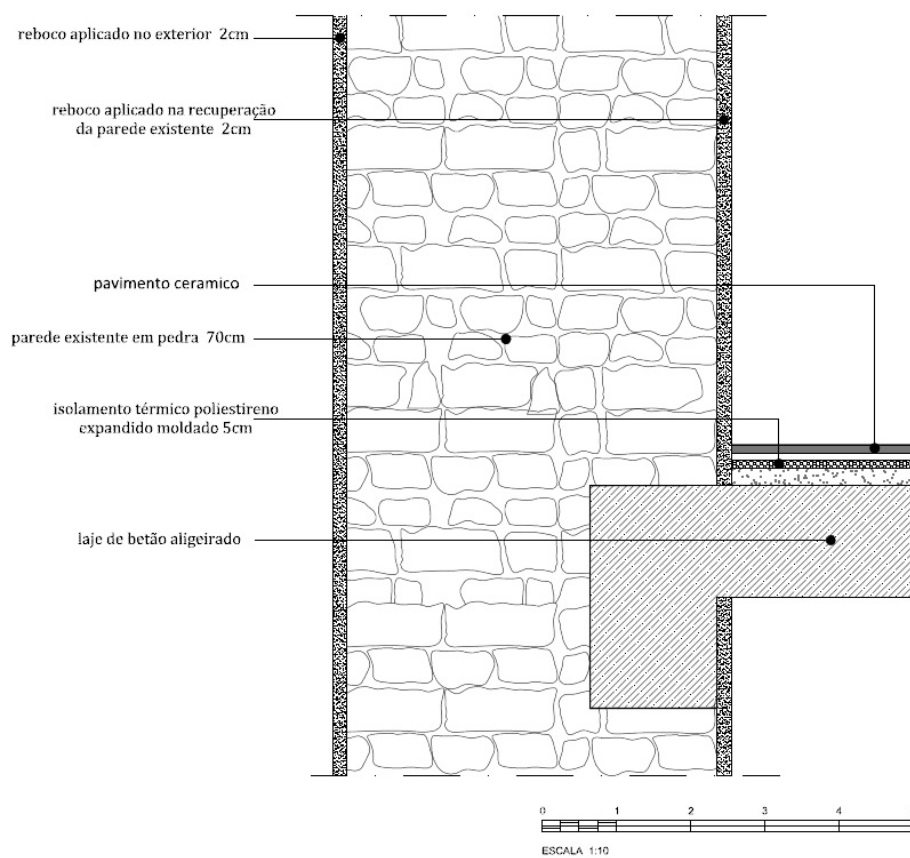


figura 10.2 – Pormenor da parede sem isolamento térmico.

Tabela 10.6 – Resultados obtidos para paredes em granito sem isolamento térmico.

Constituição	espessura (m)	λ tabela (W/m.°C)	$R=e/\lambda$ (m ² .°C/W)	Referência
Reboco Exterior	0,02	1,30	0,02	pág. I.7 ITE50 LNEC
Alvenaria de granito	0,71	2,80	0,25	pág. I.4 ITE50 LNEC
Reboco interior	0,02	1,30	0,02	pág. I.7 ITE50 LNEC
TOTAL			0,284	

Rsi (resistência térmica de superfície) Interior ou exterior			0,17	pág. I.11 ITE50 LNEC
Rsi			0,17	
Resistencia Térmica Superficial TOTAL			0,34	

ΣR Térmica Total	0,624
$U(W/m^2.°C)=1/\Sigma R$	1,602

10.4 Paredes Meias

Em relação a paredes meias em que a espessura ultrapassa os 71cm nesta situação o isolamento já não faz sentido, pois todos os valores obtidos respeitam o regulamentam (RCCTE) sendo que o valor estipulado é de $U=1.60 \text{ W/m}^2.°\text{C}$ (valor máximo), neste caso o valor obtido para uma parede de pedra de granito com uma espessura aproximada de 90cm foi de $U=1.478 \text{ W/m}^2.°\text{C}$ (cálculos representados na Tabela 10.7 com pormenor na figura 10.5).

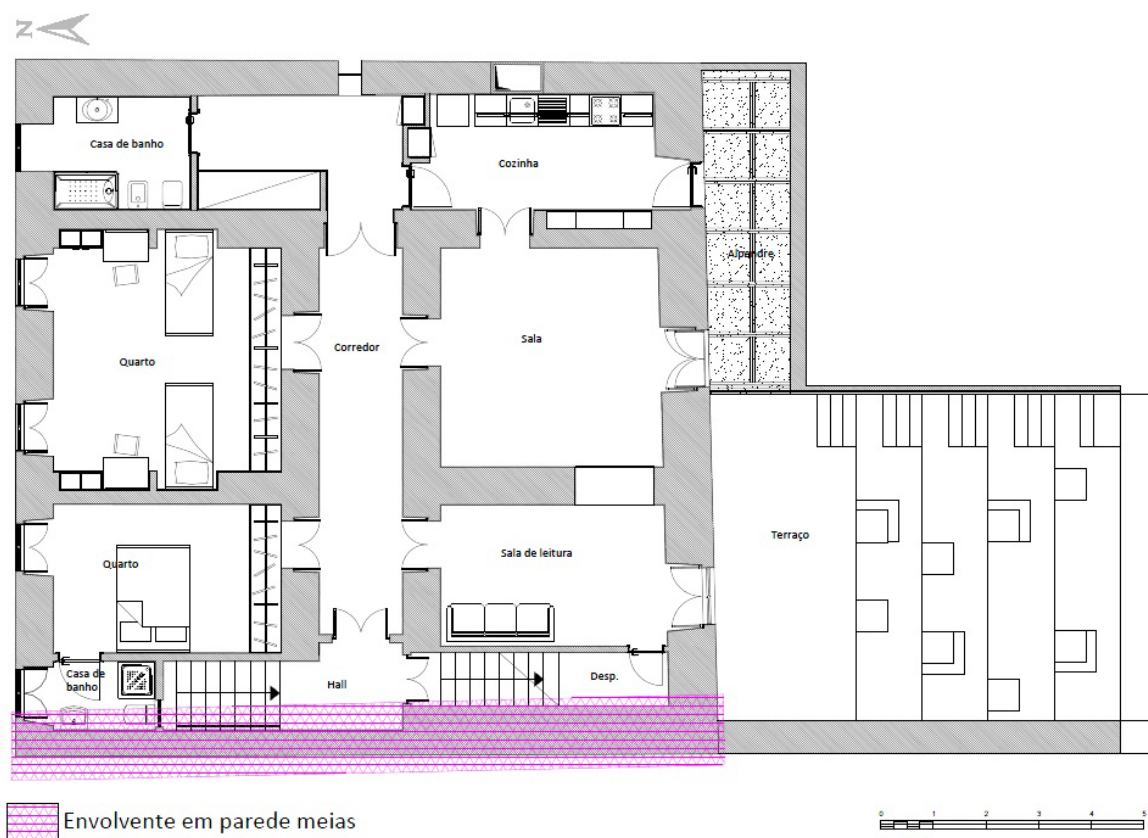


figura 10.3 – Planta do 1º andar (paredes meias assinaladas com trama).

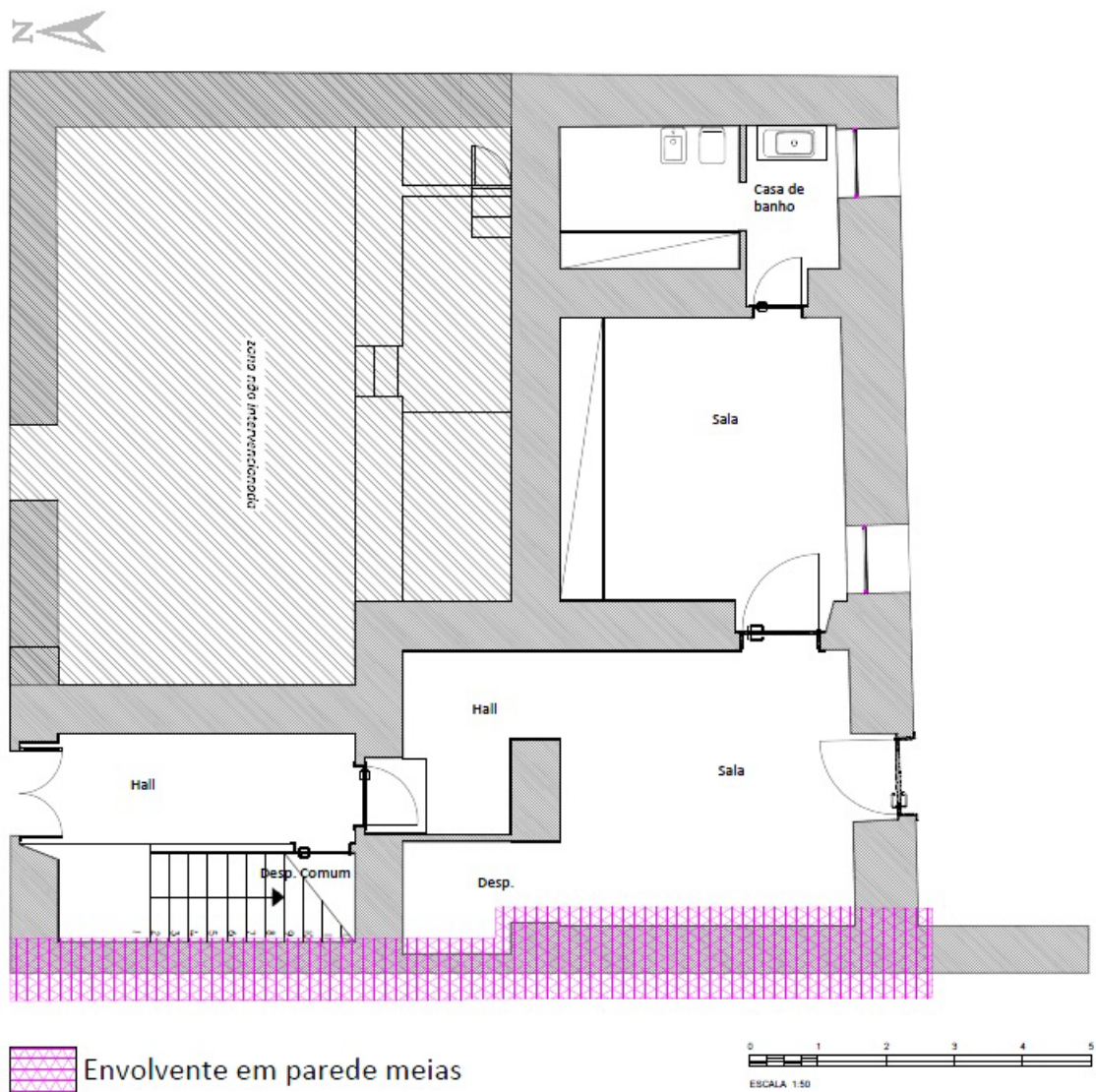


figura 10.4 – Planta do rés-do-chão (paredes meias assinaladas com trama).

Tabela 10.7 – Paredes meias com uma espessura de 90cm.

Constituição	espessura (m)	λ tabela (W/m.°C)	$R=e/\lambda$ (m2.°C/W)	Referência
Reboco exterior	0,02	1,30	0,015	pág. I.7 ITE50 LNEC
Alvenaria de granito	0,45	2,80	0,161	pág. I.4 ITE50 LNEC
Alvenaria de granito	0,45	2,80	0,161	pág. I.4 ITE50 LNEC
Reboco interior	0,02	1,30	0,015	pág. I.7 ITE50 LNEC
TOTAL			0,337	

Rsi (resistência térmica de superfície) Interior ou exterior			0,17	pág. I.11 ITE50 LNEC
Rsi			0,17	
Resistencia Térmica Superficial TOTAL			0,34	

$\Sigma=R$ Térmica Total	0,677
$U(W/m2.°C)=1/\Sigma R$	1,478

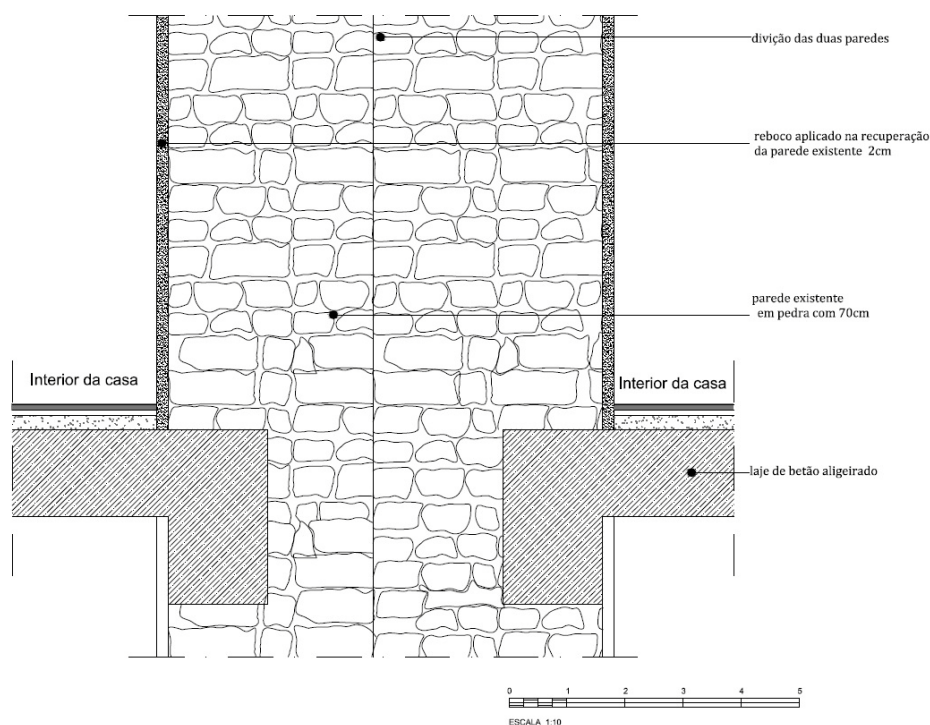


figura 10.5 – Pormenor da paredes meias com uma espessura de 90cm.

10.5 Paredes com Revestimento

Nas paredes de granito assinaladas na planta do projeto (figura 10.6 e figura 10.7) em que a espessura é de 71cm não existe necessidade de colocação (de acordo com os resultados expostos na Tabela 10.8) de isolamento. No entanto, como a área ocupada pelo isolamento de 8cm que não é significativo, aconselha-se a sua aplicação para melhorar os resultados. Verificou-se, com a colocação do isolamento de poliestireno expandido, que os resultados obtidos são substancialmente melhores, sendo que o valor é de $U=0.431 \text{ W/m}^2\cdot^\circ\text{C}$ (pormenor construtivo do isolamento ilustrado pela figura 10.8).

Foram ainda feitos os cálculos considerando outros materiais de isolamento. No caso da cortiça, pode-se verificar que o valor obtido é bastante bom, mas que subiu algumas décimas devido ao valor da condutibilidade térmica do material (Tabela 10.9).

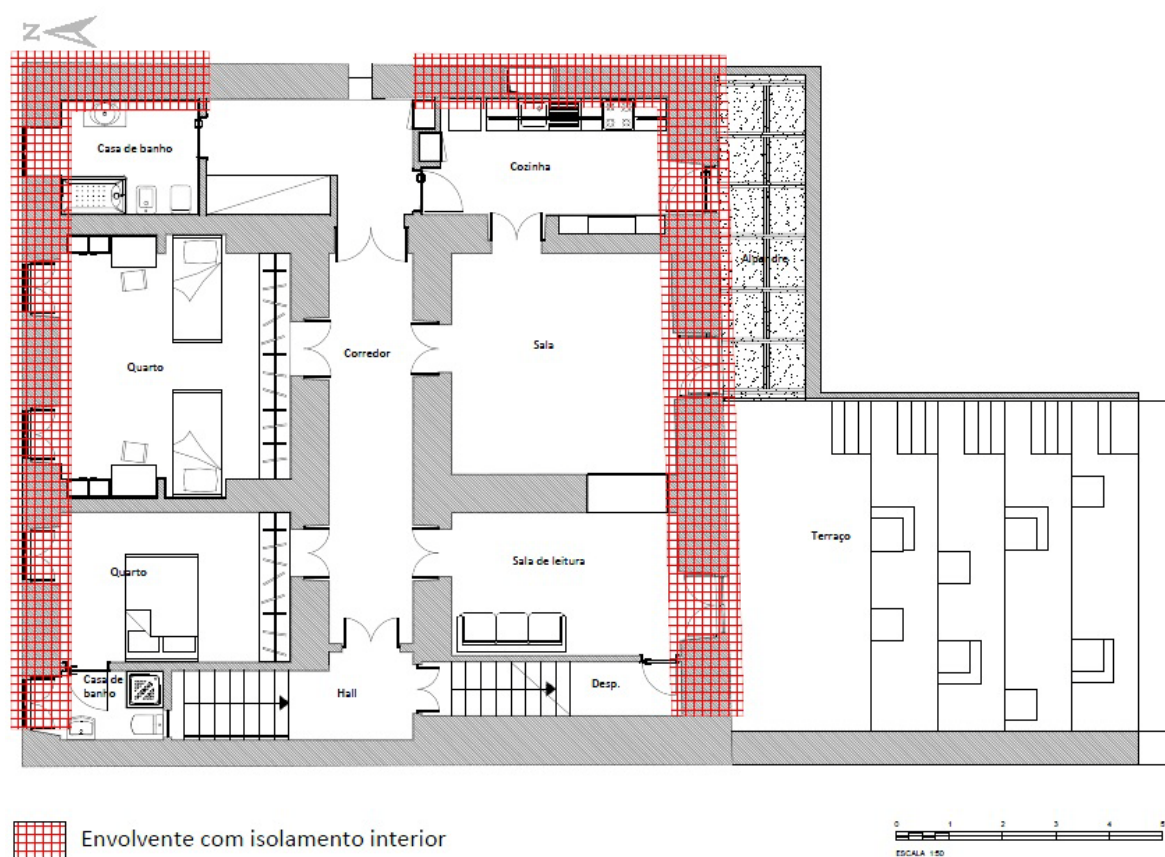


figura 10.6 – Planta do 1º andar, assinaladas com trama nas paredes onde vai se aplicado o isolamento ou não.

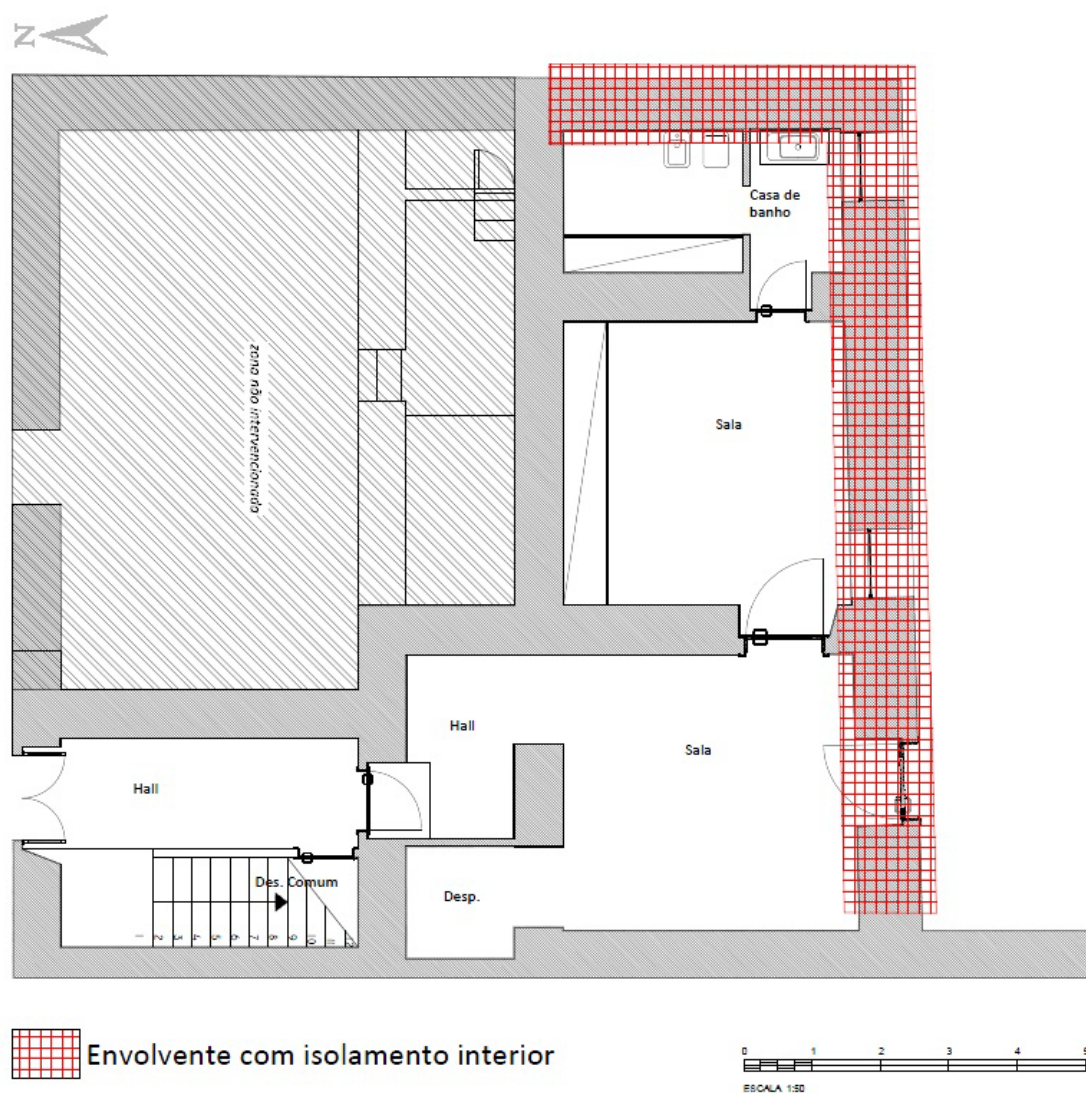


figura 10.7 – Planta do rés-do-chão, assinaladas com trama nas paredes onde vai se aplicado o isolamento ou não.

Tabela 10.8 – Isolamento térmico pelo interior.

Constituição	espessura (m)	λ tabela (W/m.°C)	$R=e/\lambda$ (m2.°C/W)	Referência
Reboco Exterior	0,02	1,30	0,02	pág. I.7 ITE50 LNEC
Alvenaria de granito	0,71	2,80	0,25	pág. I.4 ITE50 LNEC
Reboco interior	0,02	1,30	0,02	pág. I.7 ITE50 LNEC
Isolamento térmico Poliestireno expandido moldado (20 kg/m3)	0,06	0,04	1,62	pág. I.3 ITE50 LNEC
Gesso cartonado	0,02	0,00	0,08	(do fabricante)
TOTAL			1,986	

Rsi (resistência térmica de superfície) Interior ou exterior			0,17	pág. I.11 ITE50 LNEC
Rsi			0,17	
Resistencia Térmica Superficial TOTAL			0,34	

ΣR Térmica Total	2,326
$U(W/m2.°C)=1/\Sigma R$	0,430

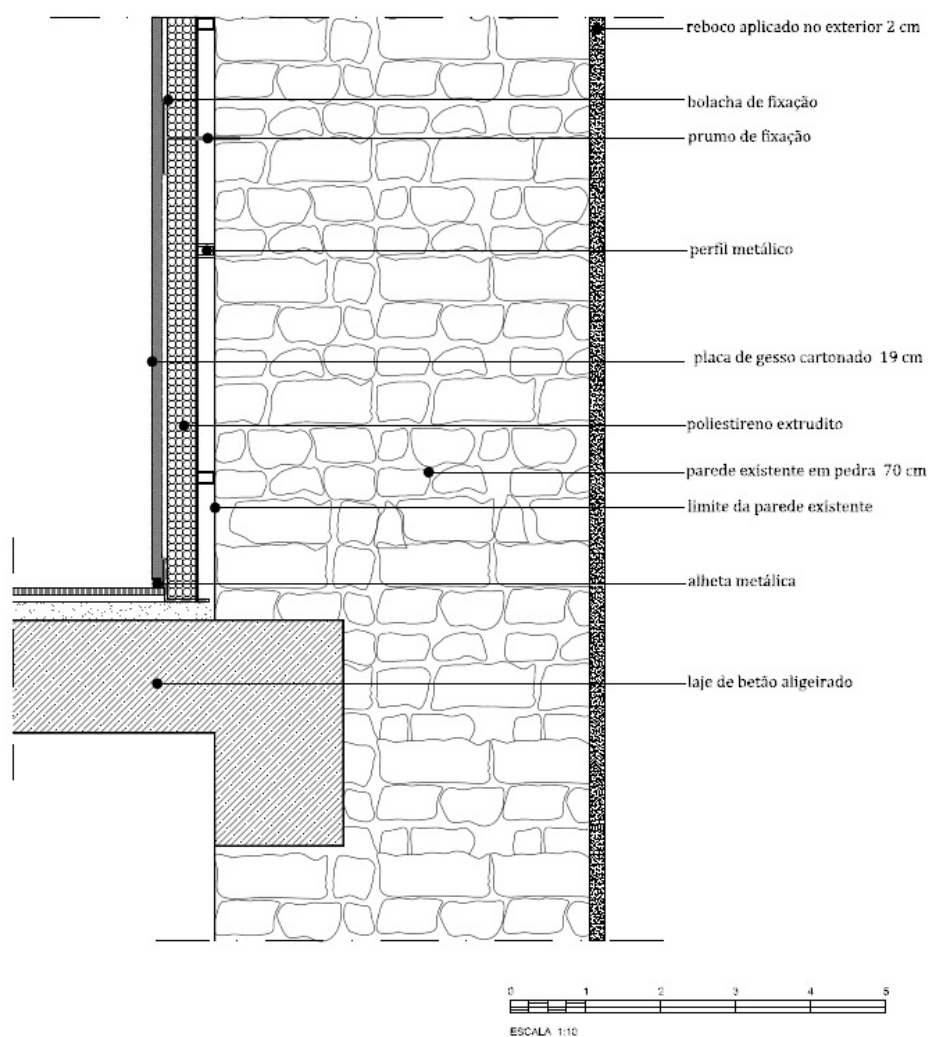


figura 10.8 – Pormenor da parede com Isolamento térmico.

Tabela 10.9 – Isolamento térmico com revestimento em cortiça.

Constituição	espessura (m)	λ tabela (W/m.°C)	$R=e/\lambda$ (m2.°C/W)	Referência
Reboco Exterior	0,020	1,300	0,015	pág. I.7 ITE50 LNEC
Alvenaria de granito	0,710	2,800	0,254	pág. I.4 ITE50 LNEC
Reboco interior	0,020	1,300	0,015	pág. I.7 ITE50 LNEC
Aglomerado de cortiça expandida (90 kg/m3)	0,060	0,045	1,333	pág. I.3 ITE50 LNEC
Gesso cartonado	0,019	0,000	0,080	(do fabricante)
TOTAL			1,698	

Rsi (resistência térmica de superfície)			0,170	pág. I.11 ITE50 LNEC
Interior ou exterior			0,170	
Resistencia Térmica Superficial TOTAL			0,340	

$\Sigma=R$ Térmica Total	2,038
$U(W/m2.°C)=1/\Sigma R$	0,491

10.6 Pavimentos

Os pavimentos aplicados são de cerâmica e de madeira de carvalho. Pode-se verificar que os cálculos obtidos têm alguma diferença devido ao tipo de material. O valor máximo estipulado pelo RCCTE é de $U=1.30 \text{ W/m}^2\cdot^\circ\text{C}$ relativamente a qualquer tipo de material que se aplica no pavimento. Nos cálculos realizados para a cerâmica, o valor obtido foi $U=0.491 \text{ W/m}^2\cdot^\circ\text{C}$ (figura 10.10) cujo pormenor construtivo é ilustrado na figura 10.11. Para o pavimento em madeira de carvalho, o valor obtido foi $U=0.475 \text{ W/m}^2\cdot^\circ\text{C}$ (figura 10.11) sendo que o pormenor construtivo do pavimento em madeira se encontra ilustrado na figura 10.2.

Pode-se concluir que, tanto o material de cerâmica como o de madeira, apresentam resultados bastante satisfatórios, permitindo assim ter estes dois materiais distintos na habitação e ver cumprido o RCCTE.

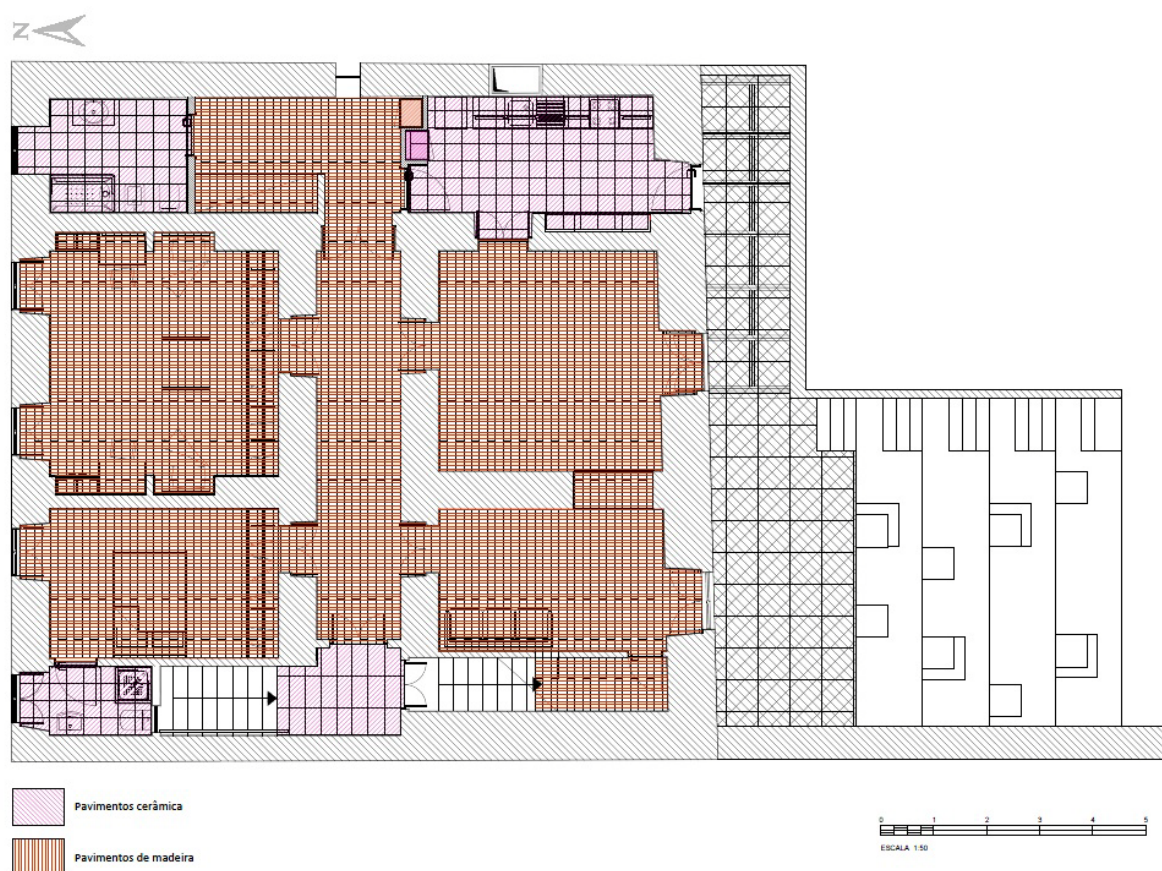


figura 10.9 – Planta do 1º andar.

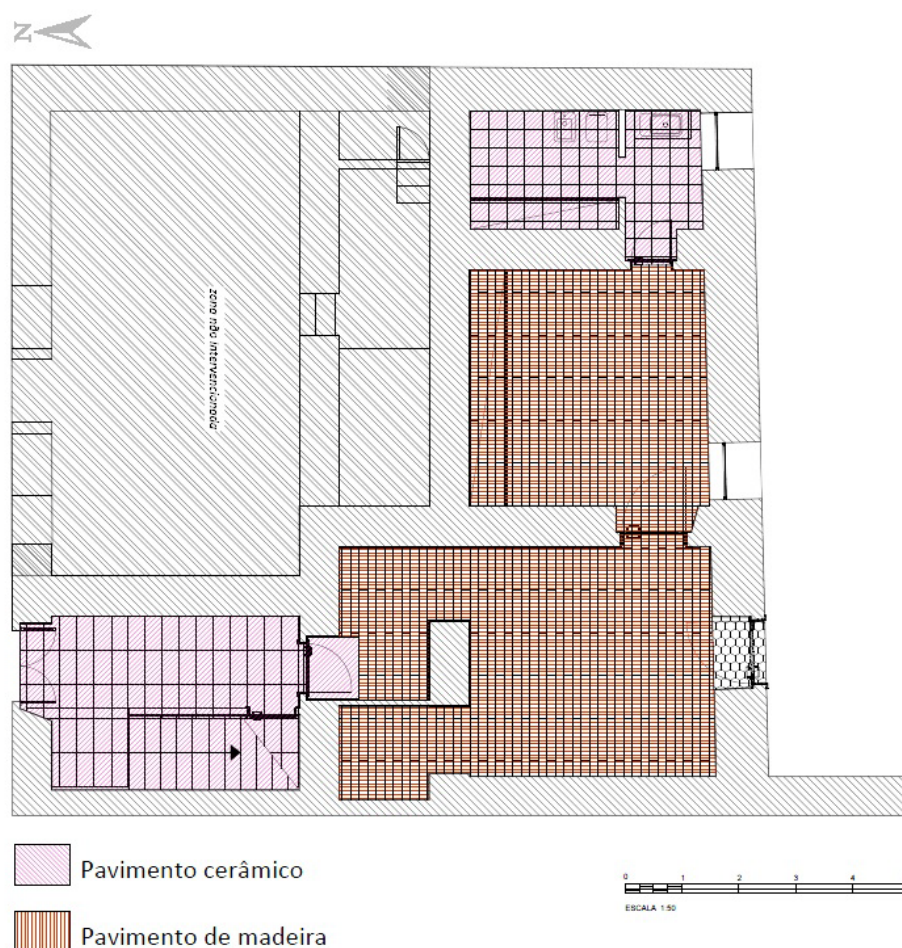


figura 10.10 – Planta do rés-do-chão.

Tabela 10.10 – Pavimento em cerâmica.

Constituição	espessura (m)	λ tabela (W/m.°C)	$R=e/\lambda$ (m2.°C/W)	Referência
Revestimento de piso: Ladrilho (2100Kg/m3)	0,02	0,92	0,02	pág. I.4 ITE50 LNEC
Argamassa (massa volúmica 1600 Kg/m³)	0,02	0,80	0,03	pág. I.7 ITE50 LNEC
Isolamento térmico Poliestireno expandido moldado (20 kg/m3)	0,05	0,04	1,35	pág. I.3 ITE50 LNEC
Betão leve, formado por cimento e argila expandida (entre 350 e 550 Kg/m³) com areia leve e sem areia do rio	0,05	0,33	0,15	pág. I.5 ITE50 LNEC
Laje maciça em betão armado (2300 Kg/m³)	0,15	1,65	0,09	pág. I.5 ITE50 LNEC
Gesso projectado (600 – 900 Kg/m3)	0,02	0,30	0,06	pág. I.6 ITE50 LNEC
TOTAL			1,698	

Rsi (resistência térmica de superfície) Interior ou exterior			0,17	pág. I.11 ITE50 LNEC
Rsi			0,17	
Resistencia Térmica Superficial TOTAL			0,340	

$\Sigma = R$ Térmica Total	2,038
$U(W/m2.^{\circ}C)=1/\Sigma R$	0,491

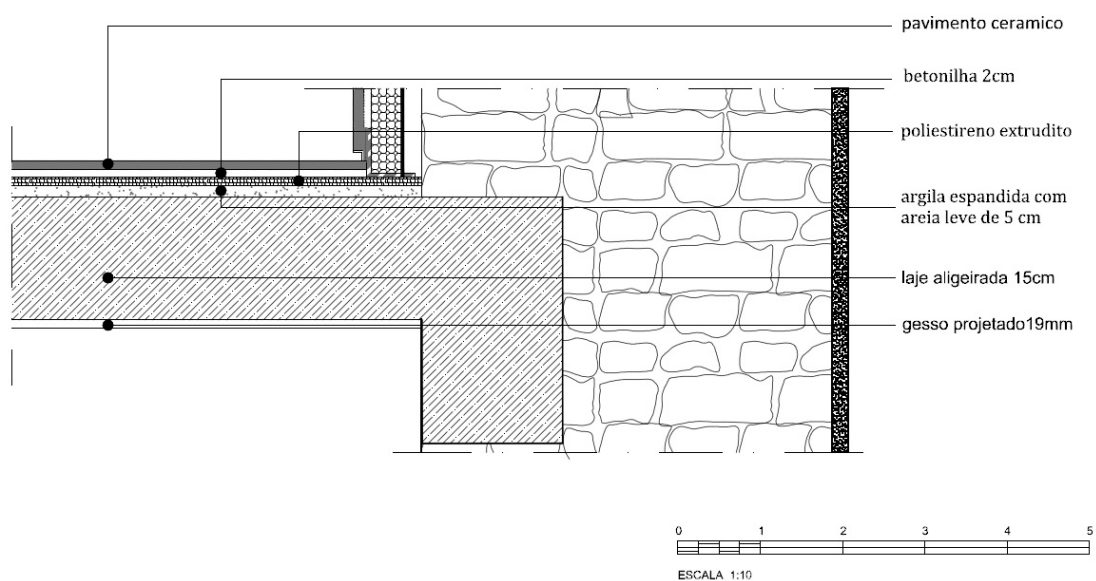


figura 10.11 – Pormenor construtivo para pavimento em cerâmico.

Tabela 10.11 – Pavimento em madeira.

Constituição	espessura (m)	λ tabela (W/m.°C)	$R=e/\lambda$ (m ² .°C/W)	Referência
Revestimento de piso em madeira semi-densa	0,015	0,180	0,083	pág. I.7 ITE50 LNEC
Aglomerado de cortiça expandida	0,055	0,040	1,375	pág. I.3 ITE50 LNEC
Betão leve, formado por cimento e argila expandida (entre 350 e 550 Kg/m ³) com areia leve e sem areia do rio	0,050	0,330	0,152	pág. I.5 ITE50 LNEC
Laje maciça em betão armado (2300 Kg/m ³)	0,150	1,650	0,091	pág. I.5 ITE50 LNEC
Gesso projectado (600 – 900 Kg/m ³)	0,019	0,300	0,063	pág. I.6 ITE50 LNEC
TOTAL			1,764	

R _{si} (resistência térmica de superfície) Interior ou exterior			0,170	pág. I.11 ITE50 LNEC
R _{si}			0,170	
Resistencia Térmica Superficial TOTAL			0,340	

$\Sigma = R$ Térmica Total	2,104
$U(W/m^2.°C)=1/\Sigma R$	0,475

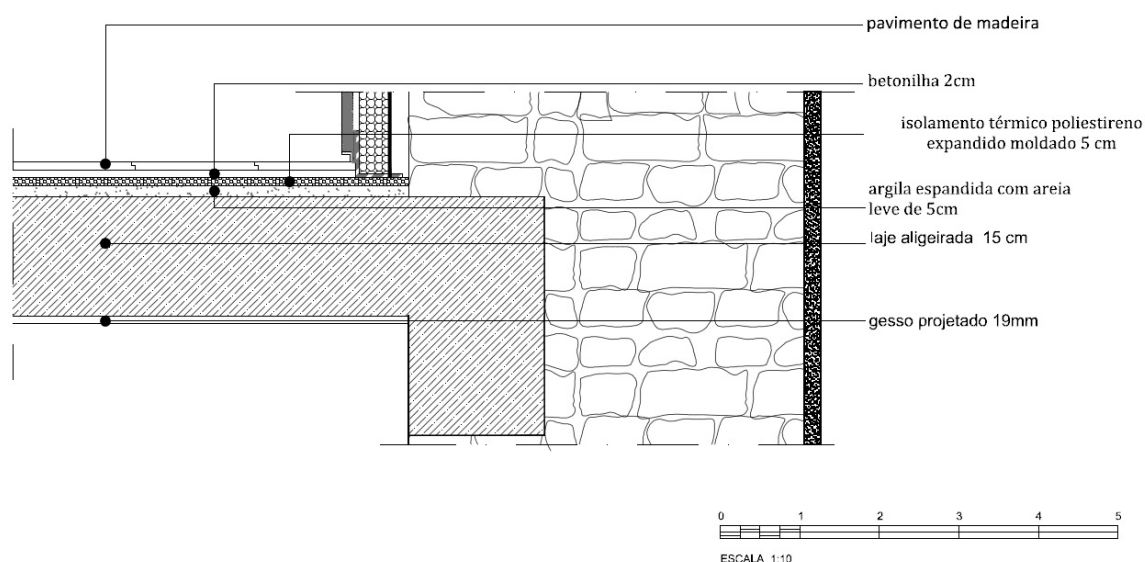


figura 10.12 – Pormenor construtivo do pavimento em madeira.

10.7 Envidraçados

Os vãos envidraçados são dos elementos mais importantes da habitação. Os vãos envidraçados, existentes são em madeira e com vidro simples. Na proposta foram escolhidos caixilhos em PVC, da marca Finstral, com vidro duplo, com um aspeto exatamente igual ao existente (anexo ficha técnica). Para os vãos, o valor máximo estipulado pelo RCCTE é $U=0.65 \text{ W/m}^2\cdot^{\circ}\text{C}$. com base nos cálculos realizados (com valores do ITE50), para os vãos envidraçados existentes e com portas de sacada em madeira maciça o valor obtido foi $U=1.686 \text{ W/m}^2\cdot^{\circ}\text{C}$ (figura 10.12). Este valor ultrapassa substancialmente o valor permitido pelo RCCTE. Para a nova proposta, mantendo as portas de sacada e com base no valor fornecido na ficha técnica da marca Finstral, obteve-se o valor $U=0.574 \text{ W/m}^2\cdot^{\circ}\text{C}$ (Tabela 7.1). A figura 10.13 ilustra o perfil da janela, retirado do catálogo da marca Finstral. Pode-se verificar pelos resultados obtidos que existe uma redução extremamente significativa relativamente ao existente.



figura 10.13 – Perfil da janela em PVC (Finstral).

Tabela 10.12 Vão dos envidraçados existentes

Constituição	espessura (m)	λ tabela (W/m.°C)	$R=e/\lambda$ (m2.°C/W)	Referência
Janelas em madeira	0,04	0,18	0,22	pág. I.9 ITE50 LNEC
Vidro	0,04	1,40	0,03	pág. I.11 ITE50 LNEC
Portadas de madeira	0,05	0,29	0,17	pág. I.7 ITE50 LNEC
TOTAL			0,423	

Rse(resistência térmica de superfície) Interior ou exterior			0,04	pág. I.11 ITE50 LNEC
Rsi			0,13	
Resistencia Térmica Superficial TOTAL			0,17	

$\Sigma=R$ Térmica Total	0,593
$U(W/m2.^{\circ}C)=1/\Sigma R$	1,686

Tabela 10.13 – Vão dos envidraçados da marca Finstral.

Constituição	espessura (m)	λ tabela (W/m.°C)	$R=e/\lambda$ (m2.°C/W)	Referência
Janelas em PVC Finstral Classic-Line			1,400	
Portadas de madeira	0,050	0,290	0,172	pág. I.7 ITE50 LNEC
TOTAL			1,572	

Rse(resistência térmica de superfície) Interior ou exterior			0,040	pág. I.11 ITE50 LNEC
Rsi			0,130	
Resistencia Térmica Superficial TOTAL			0,170	

$\Sigma=R$ Térmica Total	1,742
$U(W/m2.^{\circ}C)=1/\Sigma R$	0,574

11 CONCLUSÃO

Atualmente, o parque habitacional encontra-se saturado, motivando a aposta no mercado da reabilitação de edifícios, por parte dos intervenientes do sector da construção. Porém, a reabilitação de edifícios não deve ser encarada apenas como uma alternativa à situação atual do mercado da construção, mas sim como uma atitude de intervenção continuada, face à necessidade de restauro e requalificação dos edifícios, conferindo-lhes condições adequadas aos padrões dos dias de hoje.

Nas zonas históricas, o património apresenta um valor histórico e arquitetónico de grande valia, a perspetiva da reconstrução assume uma outra dimensão, pelo facto de existirem condicionantes que regulamentam as intervenções realizadas, por forma a proteger as edificações de processos de requalificação mal executados e que levem à destruição do pré-existente (individualmente ou no conjunto).

Por isso, estes processos de requalificação têm que congrega a adoção de uma estratégia binária em que os denominadores são os padrões, as técnicas e os materiais de hoje, e ainda a estrutura arquitetónica pré-existente. Neste pressuposto, foi desenvolvido um projeto de requalificação para um edifício da zona histórica.

Inicialmente foi feito o levantamento do edifício, especialmente medidas e características de construção. Após análise do existente, foi então delineado um projeto de requalificação do espaço (interior do edifício e também do pequeno logradouro), numa perspetiva de proporcionar ao novo espaço condições de contemporaneidade, salientando o conforto, o minimalismo e a maior funcionalidade. Não obstante, as linhas arquitetónicas patrimoniais foram salvaguardadas escrupulosamente.

Além disso, foi ainda tomado como objetivo, o desenvolvimento de (mais) uma ferramenta de apoio ao processo da construção, nomeadamente em questões relacionadas com o conforto térmico (para habitações com as características similares ao edifício em causa, que são frequentemente encontradas). Com base no estabelecido nos regulamentos em uso, foi realizado o estudo de modo a encontrar a solução mais promissora e eficiente. Este estudo relativo ao conforto térmico foi selecionado, por ser especialmente importante nesta região onde as condições de extremos meteorológicos são uma realidade.

Se o projeto fosse concretizado, através da execução da obra, daria lugar a uma habitação de grande interesse, pelo facto de se localizar na zona histórica, muito perto do centro da cidade de Castelo Branco, por ser uma habitação de grande conforto, funcionalismo e modernidade e ainda por ser um edifício de notório interesse histórico e arquitetónico. Esta habitação teria o potencial necessário para cativar uma família jovem, para aí radicar a sua residência. Além disso, o montante envolvido na recuperação da habitação em causa (o orçamento encontra-se em anexo), mostra que esta via é uma boa opção, tendo em conta os resultados espectáveis.

Uma vez que a zona histórica se encontra bastante degradada a vários níveis, a sua reabilitação passaria pela requalificação massiva de edifícios, a partir dos extremos e

progredindo para o interior, criando um movimento centrípeto de renovação. Esta estratégia, aliada a outras vertentes no domínio da requalificação (e.g. a recuperação da muralha, que tem vindo a ser executada), podem transformar a zona histórica num polo de atração turística, com elevado potencial em termos de resultados económicos para a cidade de Castelo Branco.

Foram cumpridos todos os objetivos inicialmente propostos, tendo sido resolvidos todos os problemas inerentes a este tipo de habitações. Não obstante, foi respeitada a legislação em vigor, assim como as normas, cartas e recomendações de salvaguarda. Pelo referido, este trabalho constitui um contributo positivo, para futuras intervenções que venham a ser realizadas em espaços similares, no que diz respeito à metodologia de intervenção e às questões relacionadas com a térmica das habitações.

BIBLIOGRAFIA

Ana Luísa Moura, Carlos Machado Moura, Pedro Castro Cruz. Junho 2003. Arquitectura doméstica: as casas de Castelo Branco, 4.º ano, História da Arquitectura Portuguesa, FAUP . Castelo Branco .

Anisia Barros Frotas e Schiffer, Sueli Ramos. 1987. Manual do Conforto Térmico. Brasil : Nobel S.A.,

António Silveira, Leonel Azevedo, Pedro Quintela D'Oliveira. 2003. O Programa Pólis em Castelo Branco. Castelo Branco : Álbum Histórico.

Branco, Câmara Municipal de Castelo. Plano de pormenor da Zona Historica e da Devesa-PPZHD/CB, Regulamento do Plano de pormenor. Castelo Branco .

2000. Programa pólis Plano Estratégico de Castelo Branco Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território. Castelo Branco : s.n.

Camelo, Susana., et al. 2005. Regulamento das caraterísticas do comportamento térmico dos edificios, Manual de Apoio à aplicação do RCCTE. Lisboa : INTI.

Carlos A. Pina dos Santos, Luis Martins. 2006. Coeficiente de transmissão térmica de elementos da envolvente dos edificios. Lisboa : LENEC.

Carvalho, Licinio Catarino de. 1985. Iluminação Naturalno Projeto de Edifícios. Lisboa : Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

Gaspar, José. 2000. Castelo Branco 2020. Castelo Branco : Câmara Municipal de Castelo Branco.

Gobain, Saint. 2000. O Manual do Vidro. 2000.

1994. Guia de Portugal-Beira Alta e Beira Baixa. s.l. : Fundação Calouste

GulbenkianHenriques, Francisco. Agosto 2007. Reabilitação Térmica de Edifícios.

Reabilitação Térmica de Edifícios. s.l. : Alambi, 2007.

ICOMOS. Comité Científico Internacional para a Análise e Restauro de Estruturas do.

I-Série-A, Diário da República. 2006. Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios (RCCTE). s.l.: Diário da República.

João Gerra Martins, Joaquim Soares Assunção. 2010. Argamassa e Rebocos. Lisboa: s.n., 3ª Edição.

Jorge Patricio, António Santos. 2004. Ambientes em Edifícios Urbanos, SEMINÁRIO. Lisboa : Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

Leite, Ana Cristina. 1991. Coleção Cidades e vilas de portugal. Castelo Branco: Presença Lisboa.

Lopes, Flávio. 1995. Critérios para futuras classificação. Lisboa: IPPAR.

Marcelo, M. Lopes. 1993. Novos Guias de Portugal. Beira Baixa: Presença, Lisboa, 1993.

Martins, João Gerra. serralharias, Condições técnicas de Execução.

Mateus, João T. 1978. O emprego da madeira de Pinho Bravo em estruturas. s.l.: LNEC.

Miguel Brito Correia, Flávio Lopes. 2004. Patrimonio arquitétonico e arqueollógico 7 cartas / recomendação e convenções internacionais. Lisboa: Livros Horizonte.

Paiva, José Vasconcelos. 2006. Guia técnico de Reabilitação habitacional, Volume 2. Lisboa : LNEC.

Pimentel., António Fraga e Martins, João Guerra. 2005. Reabilitação de Edifícios Tradicionais. Lisboa.

Pina., Carlos A. e Matias, Luis. 2007. Regulamento das características do comportamento térmico dos edifícios. Lisboa : Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

Porto, Instituto Superior de Engenharia do. 2008. Departamento de física Laboratório de Física Condutividade Térmica. Porto.

Raul Brandão, Aquilino Ribeiro. 1994. Guia de Portugal - Beira Alta e Beira Baixa. s.l. : Fundação Calouste Gulbenkian.

República, Diário da. 2006. Regulamento das características do comportamento térmico dos edifícios.

Rosa, Celina Capitão. e Martins, João Gerra. 1ª Edição 2005. Reabilitação da Envolvente Vertical Opaca de Edifícios. Lisboa .

Roxo, António. 1891. Monografia de Castelo Branco.

Santos, Vasconcelos Paiva . Pina dos. 2006. ITE 50. Lisboa : Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

Silva, Joaquim Augusto Porffirio da. 1853. Memorial Chronologico e Descritivo da Cidade de Castelo Branco. Lisboa : Typographia Universal.

Tavares, Alice., Costa, Anibal. e Verum, Humberto. Junho de 2011. Manual de Reabilitação e Manutenção de Edifícios. Lisboa.

Carta de Atenas sobre o Restauro de Monumentos, 1931

Carta de Veneza ,1964

Carta Europeia do Património Arquitectónico ,1975

Carta Internacional sobre a Salvaguarda das Cidades Históricas ,1987

Documento de Nara sobre a Autenticidade do Património Cultural ,1994

Carta de Cracóvia para a Conservação e Restauro do Património construído ,2000

Webgrafia

www.construcaosustentavel.quercus.pt (consulta em 25 de março de 2012)

www.cm-castelobranco.pt (consulta em 20 de abril de 2012)

www.wikipedia.org (consulta em 11 de junho de 2012)